GUIDE DE LA CULTURE FRUITIÈRE

2012-2013

Publication 360F

Ministère de l'Agriculture, de
l'Alimentation et des Affaires rurales

Ontario

Jeter les éditions périmées de la présente publication. Chaque année, le sous-comité concerné du Comité ontarien de la recherche et des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures revoit les pesticides énumérés dans cette publication. À la connaissance du Comité, au moment de l'impression, tous ces pesticides avaient été :

- homologués par le gouvernement fédéral;
- classés par le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO).

L'information fournie dans cette publication est d'ordre général seulement. En publiant ces recommandations, le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO) n'offre aucune garantie et n'assume aucune responsabilité en cas de pertes de produits végétaux ou animaux, d'inconvénients pour la santé, de préjudices causés au milieu naturel ou aux personnes par suite de l'utilisation d'un pesticide mentionné dans cette publication.

Un certain nombre de marques sont mentionnées dans la publication pour en faciliter la consultation; cela ne veut pas dire que le ministère cautionne ces produits ni que des produits similaires vendus sous d'autres marques sont inefficaces.

Étiquette du pesticide

Se référer aux renseignements figurant sur l'étiquette d'un produit avant de l'utiliser. Il faut se référer à l'étiquette du produit pour savoir comment l'utiliser en toute sécurité et connaître notamment les dangers qu'il comporte, les restrictions d'utilisation, sa compatibilité avec d'autres substances et ses effets selon les conditions du milieu.

Le mode d'emploi indiqué sur l'emballage a force de loi. Utiliser un produit de toute autre façon constitue un délit.

Homologation fédérale des pesticides

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada homologue les pesticides à la suite d'une évaluation des données scientifiques visant à vérifier la valeur et le bien-fondé de chaque produit; elle veille aussi à ce que les risques pour la santé humaine et le milieu liés à l'utilisation projetée du produit soient acceptables.

1. **Homologation complète**
   L'homologation est généralement accordée pour une période de cinq ans, renouvelable par la suite.

2. **Homologation conditionnelle**
   L'homologation conditionnelle est accordée pour une période limitée et stipulée, sous réserve que le requérant accepte de fournir des données techniques ou scientifiques durant cette période, ou que le pesticide soit utilisé pour une intervention d'urgence en cas d'infestation ou d'infection majeure.

Limites maximales de résidus

L'ARLA a fixé des limites maximales de résidus (LMR) de pesticides. Comme les transformateurs et les détaillants fixent parfois des normes plus sévères, les producteurs doivent se renseigner auprès de leurs clients sur les restrictions ou limitations qui s'appliquent. On leur conseille de tenir un registre à jour et précis sur l'usage des pesticides dans chacune de leurs cultures.

Étiquette supplémentaire

Chaque utilisateur DOIT obtenir une étiquette supplémentaire et suivre toutes les indications qui s'y trouvent si l'ARLA autorise de nouvelles utilisations d'un pesticide homologué qui ne figurent pas sur l'étiquette initiale.

Une étiquette supplémentaire est nécessaire, par exemple, dans chacun des cas suivants :

- **homologation conditionnelle pour une intervention d'urgence,**
- **homologation du produit pour un nouvel usage limité.**

On peut obtenir un exemplaire de l'étiquette supplémentaire auprès du fabricant ou du fournisseur, du regroupement de producteurs qui a parrainé l'homologation d'urgence ou l'usage restreint, du MAAARO ou du Service de renseignements de l'ARLA

Pour plus d'information sur la situation d'un pesticide à l'égard de son homologation, consulter le site Web de l'ARLA à *www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/index-fra.php* ou composer le 1 800 267-6315.

Réglementation des pesticides en Ontario

C'est le MEO qui est chargé de réglementer la vente des pesticides, leur utilisation, leur transport, leur entreposage et leur élimination en Ontario. La province réglemente les pesticides en donnant l'éducation appropriée, et en fixant les exigences concernant la délivrance des licences et permis, conformément à la *Loi sur les pesticides* et le règlement 63/09.

De plus, il faut utiliser tous les produits pesticides conformément à la *Loi sur les pesticides* et au règlement 63/09. Les textes de la loi et de son règlement d'application sont affichés sur le site Web *www.lois-en-ligne.gouv.on.ca*; on peut aussi en faire la demande auprès de ServiceOntario, Publications, au numéro sans frais 1 800 668-9938, ou au 416 326-5300.

Classification des pesticides

Le Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario (OPAC) est chargé de revoir les pesticides et de faire ses recommandations au MEO à l'égard de la classification de chaque produit avant qu'il puisse être vendu ou utilisé en Ontario. Après l'approbation par le MEO, les produits sont affichés sur le site Web du MEO à l'adresse *www.ene.gov.on.ca*.

Permis et accréditation

Exigences visant les producteurs et leurs aides

Pour des détails sur la certification des producteurs et la formation de leurs aides, consulter le site Web du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à *www.opep.ca* ou composer le 1 800 652-8573.

Exigences visant les entrepreneurs et leurs aides

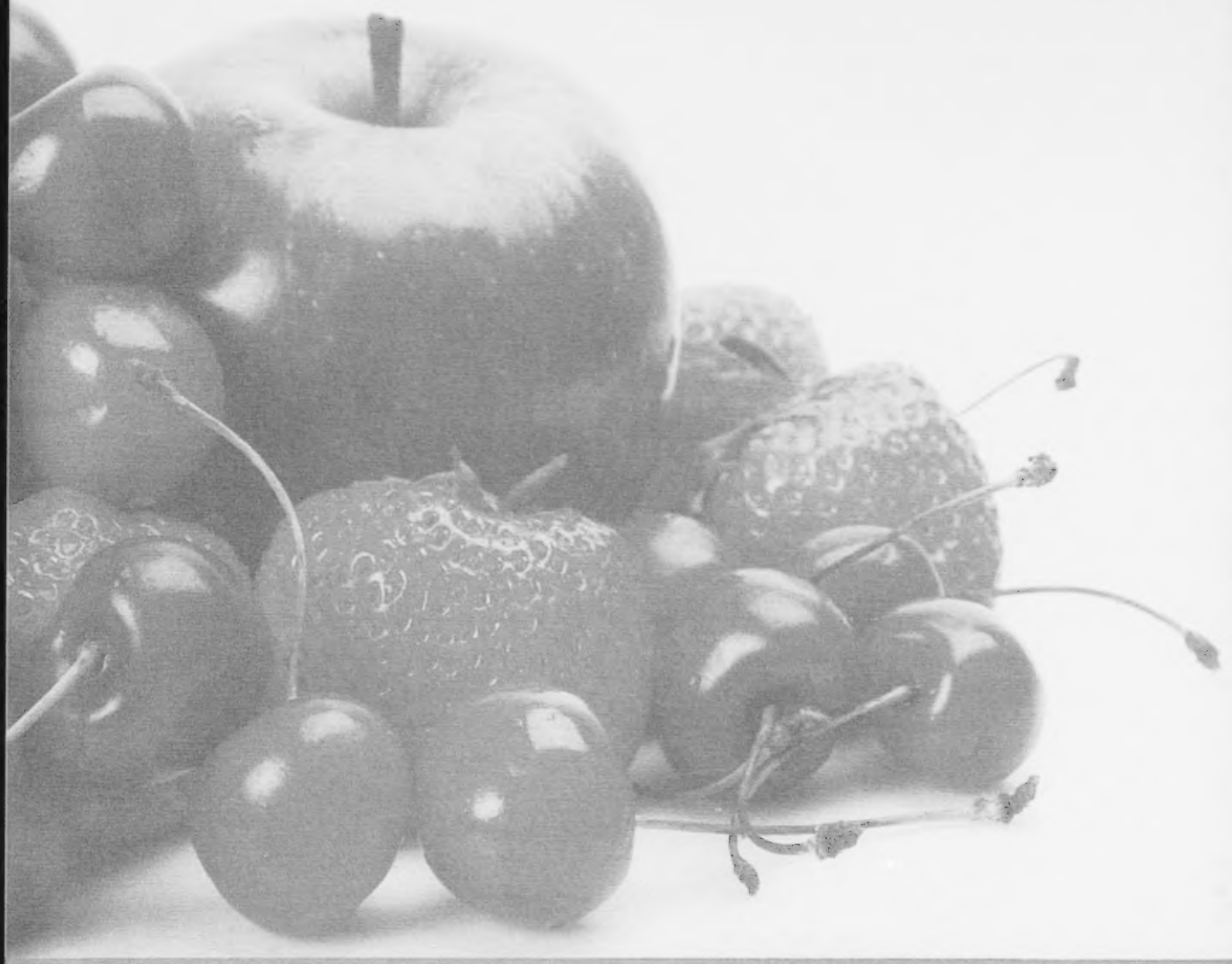
Pour plus d'information sur la certification des exterminateurs, la délivrance de licences et la formation des techniciens, consulter le site Web de Formation et accréditation des destructeurs de parasites à *www.ontariopesticide.com* ou composer le 1 888 620-9999 ou le 519 674-1575.

This publication is also available in English.

GUIDE DE LA CULTURE FRUITIÈRE

2012–2013

Publication 360F



Ministère de l'Agriculture, de
l'Alimentation et des Affaires rurales

Ontario

Avez-vous besoin d'information technique ou commerciale?

Communiquez avec le Centre d'information agricole au : 1 877 424-1300 ou ag.info.omafra@ontario.ca

Consultez le site Web du MAAARO

Pour un accès facile à de l'information technique destinée aux fruiticulteurs de l'Ontario, consultez la page du MAAARO :

www.ontario.ca/cultures

Bulletins accessibles en cliquant sur Bulletins du MAAARO sur les cultures horticoles :
- Carnet horticole
- Producteur de petits fruits de l'Ontario
- Bulletin — Fruits tendres et raisins
- Le pomiculteur
- Bulletin Agrobio Ontario accessible en cliquant d'abord sur Cultures biologiques.

Publications accessibles en cliquant sur Publications concernant les cultures :
- Guide de la culture fruitière – Publication 360F
- Guide de lutte contre les mauvaises herbes – Publication 75F
- Suppléments aux publications imprimées

Possibilité de vous inscrire à nos listes d'envoi et de recevoir par courriel des avis annonçant l'affichage d'actualités sur les sujets suivants en cliquant sur *Abonnez-vous à nos listes d'envoi* :
- Culture de fruits et légumes
- Bulletins radio « Sound Advice » (à partir de l'interface anglaise : version texte et fichier sonore; balado)
- Producteur de petits fruits de l'Ontario
- Fruits tendres et raisin
- Culture des légumes : Dernières nouvelles
- Bulletin du MAAARO sur la gestion des exploitations agricoles

Remerciements

Les recommandations contenues dans cette publication sont le fruit d'une collaboration avec :
- le Comité ontarien des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures,
- le Programme ontarien de formation sur les pesticides,
- le Comité ontarien des services en matière de gestion des sols;

et le personnel :
- de la Direction du développement de l'agriculture, MAAARO,
- de CropLife Canada,
- de l'Université de Guelph,
- de l'Institut d'œnologie et de viticulture en climat froid de l'Université Brock,
- du ministère de l'Environnement de l'Ontario,
- d'Agriculture et Agroalimentaire Canada,
- de plusieurs firmes de consultants.

Table des matières

1. Utilisation des pesticides en Ontario

Homologation fédérale des pesticides 1
Réglementation des pesticides en Ontario 1
Classement des pesticides 1
Accréditation et délivrance des licences 2
Exigences visant les producteurs et leurs aides 2
Exigences visant les exploitants d'entreprise de destruction de parasites (exterminateurs) et leurs techniciens 2
Renseignements sur l'application des pesticides 2
Délais de sécurité après traitement 3
Délais d'attente avant récolte/cueillette, avant pâturage ou avant affouragement 3
Bandes tampons 3
Protection de l'environnement 3
Protection des sources d'eau 3
Protection des abeilles 4
Dérive du brouillard de pulvérisation 5
Élimination des pesticides 6
Contenants de pesticides vides (d'au plus 23 L) 6
Contenants de pesticides vides (de plus de 23 L) 6
Restes de bouillie 6
Restes de pesticides en entreposage 6
Entreposage des pesticides 6
Déversements de pesticides 7

2. Lutte contre les ennemis des cultures

Lutte intégrée 9
Surveillance et dépistage 9
Seuils d'intervention 11
Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique 12
Méthodes de lutte contre les ennemis des cultures 13
Méthodes de lutte culturale 13
Méthodes de lutte biologique 14
Méthodes de lutte chimique 16
Lutte contre les ennemis des cultures en fruiticulture biologique 17
Produits destinés à la fruiticulture biologique 17

3. Gestion du sol, fertilisation, nutrition des cultures et cultures de couverture

Évaluation des besoins en éléments nutritifs 19
Analyse du sol 19
Moment de l'échantillonnage 19
Analyse des tissus végétaux 21
Observation des symptômes de carence 22
Teneur du sol en matière organique 22
Acidité du sol et chaulage 23
Élévation du pH 23
Diminution du pH du sol 25
Azote 26
Observation des symptômes de carence en azote 26
Azote et environnement 26
Sources d'azote 26
Phosphore 29
Observation des symptômes de carence en phosphore 29
Phosphore et environnement 29
Sources de phosphore 30
Méthodes d'application du phosphore 30
Recommandations visant le phosphore 30
Potassium 30
Observation des symptômes de carence en potassium 30
Sources de potassium 30
Méthodes d'application du potassium 31
Recommandations concernant le potassium 31
Calcium 31
Magnésium 32
Oligo-éléments 34
Fertiliser le sol ou les feuilles? 34
Bore 34
Cuivre 35
Fer 35
Manganèse 35
Zinc 35
Cultures couvre-sol 36
Graminées 36
Légumineuses 37
Espèces dicotylédones non légumineuses 37
Cultures couvre-sol nouvelles et émergentes 37

4. Fruits tendres

Nutrition des fruits tendres 39
Le fumier dans les vergers 39
Besoins en matière de pH 39
Analyse foliaire 39
Engrais pour arbres à fruits tendres 40
Engrais pour arbres à fruits tendres non fructifères 40
Engrais pour arbres à fruits tendres fructifères 41
Oligo-éléments pour les arbres à fruits tendres 43
Calendrier — Abricots 45
Calendrier — Cerises acides 52
Régulateurs de croissance — Cerises acides 59
Pulvérisation d'éthéphon (Ethrel) pour faciliter la cueillette des cerises acides 59
Acide gibbérellique 59
Calendrier — Cerises douces 60
Régulateurs de croissance — Cerises douces 65
Retarder le mûrissement et améliorer la qualité des cerises douces 65
Calendrier — Pêches 67
Éclaircissage des pêches 78
Facteurs à prendre en considération lors de l'éclaircissage des pêches 78
Calendrier — Poires 81
Éclaircissage des poires 94
Calendrier — Prunes 96
Notes sur les pruniers 102
Tache de chaleur 102
Éclaircissage des prunes 102
Notes sur les fongicides pour les fruits tendres 103

5. Noix de verger

Calendrier — Noyer 107
Calendrier — Pacaniers et châtaigniers 109
Calendrier — Avelinier, coudrier et noisetier 111

6. Petits fruits

Nutrition des petits fruits 115
Bleuets en corymbe 115
Besoins en matière de pH 115
Engrais pour les bleuets 115
Analyse foliaire 116
Cassis et groseilles à grappe et à maquereau 117
Besoins en matière de pH 117
Fertilisation préalable à la plantation 117
Fertilisation des plantations établies 117
Fraises 118
Besoins en matière de pH 118

Apport d'engrais dans les jeunes fraiseraies (plantations de l'année) ... 118
Engrais pour les fraiseraies établies ... 119
Analyse foliaire ... 119
Framboises ... 120
Besoins en matière de pH ... 120
Engrais pour les framboisiers ... 120
Analyse foliaire ... 121
Oligo-éléments pour les petits fruits ... 121
Calendrier — Amélanches ... 122
Baies d'argousier ... 126
Baies de sureau ... 127
Calendrier — Bleuets ... 130
Notes sur les ennemis (maladies et insectes) des bleuetiers ... 138
Calendrier — Cassis et groseilles ... 140
Calendrier — Fraisiers non fructifères (année de plantation) ... 144
Calendrier — Fraisiers fructifiant en juin (années de production) ... 146
Calendrier — Fraisiers insensibles à la photopériode ... 152
Notes sur les organismes pathogènes et insectes nuisibles aux fraisiers ... 158
Calendrier — Framboisiers fructifiant l'été ... 163
Calendrier — Framboisiers fructifiant l'automne (sur les tiges de l'année) ... 168
Notes sur les ennemis des framboisiers ... 173

7. Pommes

Nutrition des pommiers ... 175
Le fumier dans les vergers ... 175
Besoins en matière de pH ... 175
Analyse foliaire ... 175
Engrais pour pommiers ... 176
Engrais pour pommiers non fructifères ... 176
Engrais pour pommiers fructifères ... 177
Oligo-éléments pour les pommiers ... 181
Calendrier — Pommes ... 183
Guide de protection des jeunes pommiers non fructifères ... 202
Notes sur les insectes nuisibles aux pommiers ... 207
Notes sur les maladies des pommiers ... 212
Tavelure du pommier ... 212
Lutte contre la tavelure à l'aide de fongicides ... 214
Résistance aux fongicides ... 217
Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance ... 217
Éclaircissage chimique des pommes ... 217
Répartition des fruits de différents calibres dans la couronne ... 217
Étapes de l'éclaircissage ... 218
Agents d'éclaircissage ... 218
Facteurs influant sur l'action de l'agent d'éclaircissage ... 223
Moment propice à la pulvérisation ... 224
Notes sur les cultivars ... 225
Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes ... 226
Conditions particulières ... 227
Principes de l'éclaircissage manuel et avantages ... 228
Régulateurs de croissance ... 228
Utilisation de Promalin ou de Perlan pour améliorer la forme de la Delicious ... 228
Utilisation de l'éthéphon pour améliorer la floraison des pommiers non fructifères ... 229
L'éthéphon : un agent de coloration ... 229
Lutte chimique contre la chute prématurée des pommes ... 229
Produits destinés à limiter la chute prématurée des fruits ... 230
Maîtrise de la croissance végétative des pommiers ... 231

8. Raisin

Nutrition de la vigne ... 235
Le fumier dans les vignobles ... 235
Besoins en matière de pH ... 235
Analyse des pétioles ... 235
Engrais pour les vignobles ... 236
Oligo-éléments ... 238
Calendrier — Raisin ... 240
Notes sur les ennemis de la vigne ... 260

9. Autres ennemis et désordres

Nématodes ... 263
Seuils ... 263
Lutte contre les nématodes ... 264
Lutte contre les cervidés ... 266
Programme de permis d'élimination des cerfs ... 266
Lutte contre les mulots et campagnols dans les vergers ... 267
Appâts à mulots et campagnols à utiliser dans les vergers ... 267
Lutte contre les léporidés ... 268
Enveloppement des jeunes arbres ... 268
Répulsifs ... 268
Réparation des dommages causés par les mulots et léporidés ... 268
Lutte contre les oiseaux ... 269
Moyens de lutte contre les dégâts par les oiseaux ... 269
Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers ... 270
Protection des pommiers et poiriers contre le stress dû à la chaleur et les brûlures de soleil ... 271

10. Application des pesticides

Manipulation et mélange des pesticides ... 273
Formulations ... 273
Emballages hydrosolubles ... 273
Dissolution des sachets dans la cuve ... 273
Compatibilité des formulations à pulvériser ... 273
Conduite d'un essai de floculation pour évaluer la compatibilité de mélanges de pesticides ... 274
Remplissage et agitation ... 275
Eau du réservoir ... 275
Agitation ... 275
Remplissage de la cuve ... 276
Calcul du volume d'eau et du taux d'application ... 276
Volume du liquide porteur ... 276
Dose ... 277
Pulvérisation adaptée à la culture et taux d'application ... 277
Calibrage du pulvérisateur et entretien des buses ... 278
Calcul de la vitesse d'avancement au sol ... 278
Entretien des buses ... 278
Calcul du débit ... 278
Débit moyen temporisé des buses ... 278
Débit total d'une rampe de pulvérisation horizontale ... 279
Débit sur une bande de pulvérisation laissée par une rampe de pulvérisation horizontale ... 279
Débit d'un pulvérisateur à jet porté utilisé dans un verger ou un vignoble ... 279
Progrès des techniques de pulvérisation ... 281
Pastilles de buses monopièces moulées ... 281
Buses à injection d'air pour pulvérisateurs à jet porté ... 281
Autres ressources ... 281

11. Pesticides à risque réduit et biopesticides

Pesticides à risque réduit et biopesticides ... 283
Produits à risque réduit ... 283
Biopesticides ... 283
Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies ... 284
Streptomyces lydicus (Actinovate) ... 284
Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX) ... 284
Bicarbonate de potassium (fongicide foliaire MilStop) ... 285
Pantoea agglomerans (Bloomtime Biological FD) ... 285
Pseudomonas syringae (Bio-Save 10 LP) ... 285
Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes ... 290
Kaolin (Surround WP) ... 290
Bacillus thuringiensis var. *kurstaki* (Bioprotec CAF, Bioprotec 3P, Dipel 2X DF, Dipel WP, Foray 48BA) ... 290
Savons insecticides — sels de potassium des acides gras (savons insecticides Opal et Safer) ... 291
Granulovirus *Cydia pomonella* (Virosoft CP4, CYD-X) ... 291
Utilisation de la technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières ... 292
Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-M Rosso et Isomate-M 100) ... 293

Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher au moyen d'un diffuseur à double tube (Isomate-CM/OFM TT) ... 293
Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise de la tordeuse de la vigne (Isomate-GBM Plus) ... 294
Autres produits à risque réduit exigeant des précautions particulières ... 295
Appât pour mouches à fruits à base de naturalyte GF-120 NF ... 295
Huile minérale (Purespray Green Huile en vaporisateur 13E) ... 296

12. Gestion de la résistance des ravageurs
Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides ... 297
Évaluation des risques de résistance ... 297
Stratégies de gestion des résistances ... 297
Stratégies générales de gestion des résistances ... 297
Gestion des résistances aux fongicides ... 298
Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides ... 300

13. Information sur les pesticides
Toxicité aiguë relative des pesticides ... 305
Délai de sécurité après traitement ... 305
Empoisonnement des abeilles ... 311
Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières ... 313
Caractéristiques chimiques des fongicides cupriques ... 313
Méthodes de mélange en cuve de la chaux et des formulations cupriques ... 313
Homologation et disponibilité des formulations fongicides cupriques ... 313
Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario ... 316
Classement des pesticides en Ontario ... 329

14. Annexes
ANNEXE A. Fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique ... 331
ANNEXE B. Fournisseurs d'équipement de protection ... 332
ANNEXE C. Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario ... 333
ANNEXE D. Services de diagnostic ... 334
ANNEXE E. Spécialistes des cultures fruitières du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario ... 337
ANNEXE F. Coordonnées des bureaux régionaux du ministère de l'Environnement de l'Ontario ... 338
ANNEXE G. Autres ressources ... 339
ANNEXE H. Assurance-production ... 340
ANNEXE I. Système international d'unités (SI) ... 341
Registre des pulvérisations ... 344

Liste des tableaux

1. Utilisation des pesticides en Ontario
Tableau 1-1 Exigences visant les installations d'entreposage de pesticides ... 7

2. Lutte contre les ennemis des cultures
Tableau 2-1. Exemples de pièges servant à la surveillance des ennemis des cultures fruitières ... 10
Tableau 2-2. Exemples de seuils d'intervention pour différents ennemis des cultures fruitières en Ontario 11
Tableau 2-3. Exemples de modèles de degrés-jours utilisés pour les cultures fruitières ... 13
Tableau 2-4. Exemples d'agents de lutte biologique classique dans les cultures fruitières en Ontario ... 14
Tableau 2-5 Exemples d'augmentation des populations d'ennemis naturels par des lâchers d'individus produits commercialement ... 15
Tableau 2-6. Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides ... 16
Tableau 2-7. Produits utilisés en fruiticulture biologique ... 18

3. Gestion du sol, fertilisation, nutrition des cultures et cultures de couverture
Tableau 3-1. Analyses de sol reconnues par le MAAARO ... 19
Tableau 3-2. Cotes d'efficacité des fertilisants en fonction des résultats des analyses de sol ... 21
Tableau 3-3 Échantillonnage pour l'analyse des tissus des cultures fruitières ... 22
Tableau 3-4. Fourchettes acceptables de concentrations d'éléments nutritifs pour les cultures fruitières ... 23
Tableau 3-5. Concentrations optimales de matière organique dans le sol selon le type de sol ... 23
Tableau 3-6. Valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures ... 24
Tableau 3-7. Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol en fonction de ses pH et pH tampon ... 24
Tableau 3-8. Équations de calcul des besoins en chaux selon le pH tampon et le pH cible du sol ... 25
Tableau 3-9. Quantité (kg/ha) de soufre nécessaire à l'acidification du sol ... 26
Tableau 3-10. Engrais – Éléments nutritifs primaires ... 27
Tableau 3-11. Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier ... 28
Tableau 3-12. Apport azoté des légumineuses enfouies comme engrais vert ... 28
Table au 3-13. Besoins en phosphore des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes ... 31
Tableau 3-14. Besoins en potassium des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes ... 32
Tableau 3-15. Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments ... 33
Tableau 3-16. Cotes d'efficacité du magnésium dans les cultures fruitières en fonction des résultats des analyses de sol ... 33
Tableau 3-17 Choix d'une culture couvre-sol ... 37

Tableau 3-18. Caractéristiques des cultures couvre-sol 38

4. Fruits tendres

Tableau 4-1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux d'arbres fruitiers pendant les deux dernières semaines de juillet 40
Tableau 4-2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation d'arbres à fruits tendres 40
Tableau 4-3 Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés 41
Tableau 4-4. Pulvérisations foliaires de magnésium 43
Tableau 4-5. Produits utilisés sur les abricots 50
Tableau 4-6. Produits utilisés sur les cerises acides 57
Tableau 4-7. Produits utilisés sur les cerises douces 64
Tableau 4-8. Produits utilisés sur les pêches 76
Tableau 4-9. Produits utilisés sur les poires 92
Tableau 4-10. Produits utilisés sur les prunes 101
Tableau 4-11. Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres 103
Tableau 4-12. Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis des arbres à fruits tendres 104

5. Noix de verger

Tableau 5-1. Produits utilisés sur les noix de verger 113

6. Petits fruits

Tableau 6-1. Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol (kg/ha) 115
Tableau 6-2. Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe 115
Tableau 6-3. Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau 116
Tableau 6-4. Concentrations normales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers en corymbe 116
Tableau 6-5. Apports d'azote (N) recommandés dans les fraiseraies 119
Tableau 6-6. Fourchettes optimales des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de fraisiers 120
Tableau 6-7. Apports d'azote (N) recommandés dans les framboiseraies 120
Tableau 6-8. Fourchettes des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de framboisiers 121
Tableau 6-9. Produits utilisés sur les amélanches 125
Tableau 6-10. Produits utilisés sur les baies d'argousier 126
Tableau 6-11. Produits utilisés sur les baies de sureau 127
Tableau 6-12. Produits utilisés sur les bleuets 136
Tableau 6-13. Efficacité des fongicides contre les maladies des bleuetiers 138
Tableau 6-14. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des bleuetiers et leur toxicité pour les abeilles 139
Tableau 6-15. Produits utilisés sur les cassis et groseilles 142
Tableau 6-16. Évaluation de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers quant à leur résistance au blanc et à la rouille 143
Tableau 6-17. Produits utilisés sur les fraises 157
Tableau 6-18. Efficacité des fongicides contre les maladies des fraisiers 159
Tableau 6-19. Acaricides homologués pour protéger les fraisiers 160
Tableau 6-20. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des fraisiers et leur toxicité pour les abeilles 161
Tableau 6-21. Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies 162
Tableau 6-22. Produits utilisés sur les framboises 171
Tableau 6-23. Efficacité des fongicides contre les maladies des framboisiers 173
Tableau 6-24. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des framboisiers et leur toxicité pour les abeilles 174

7. Pommes

Tableau 7-1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux de pommiers pendant les deux dernières semaines de juillet 176
Tableau 7-2 Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers 176
Tableau 7-3. Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont gazonnés 177
Tableau 7-4. Quantité approximative de chlorure de potassium (en grammes) à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont gazonnés 178
Tableau 7-5 Pulvérisations foliaires de calcium 180
Tableau 7-6. Pulvérisations foliaires de magnésium 180
Tableau 7-7. Produits utilisés sur les pommes 204
Tableau 7-8. Efficacité des insecticides appliqués à la chute des pétales 207
Tableau 7-9. Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario* 208
Tableau 7-10. Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier 209
Tableau 7-11. Toxicité des pesticides pour les prédateurs d'acariens et de pucerons 211
Tableau 7-12. Relation entre la température, la période de mouillage et l'infection par la tavelure du pommier 214
Tableau 7-13. Caractéristiques des fongicides contre la tavelure 215
Tableau 7-14. Efficacité des fongicides contre les maladies des pommiers 216
Tableau 7-15. Effet du calibre des pommes sur les dimensions des plateaux et le nombre de pommes par caisse 218
Tableau 7-16. Corrélation entre le calibre des fruits et la charge fruitière 219
Tableau 7-17. Doses suggérées de MaxCel ou de Cilis Plus pour emploi avec ou sans Sevin 220
Tableau 7-18. Relation entre les volumes de bouillie, les grammes de matière active (6-BA) par hectare, les litres de produit par hectare et la concentration finale de MaxCel ou de Cilis Plus dans le réservoir 221
Tableau 7-19. Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité 222
Tableau 7-20. Diamètre optimal des fruits pour l'éclaircissage chimique 225
Tableau 7-21. Doses d'Apogee et moments des traitements suggérés pour un volume de solution diluée de 1 000 L/ha établi par la méthode du volume de frondaison par rang (se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise) 233

8. Raisin

Tableau 8-1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne (prélevés en septembre sur des vignes à maturité) 236
Tableau 8-2. Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les nouveaux vignobles 237
Tableau 8-3. Pulvérisations foliaires de magnésium 237
Tableau 8-4. Produits utilisés sur le raisin 258
Tableau 8-5. Sensibilité relative des cépages aux maladies 260
Tableau 8-6. Efficacité des fongicides contre les maladies de la vigne 261
Tableau 8-7. Efficacité des insecticides contre les ennemis de la vigne 262

9. Autres ennemis et désordres

Tableau 9–1. Seuils de nuisibilité des nématodes dans les cultures fruitières 264
Tableau 9–2. Lutte contre les nématodes et autres ravageurs terricoles avant la plantation de cultures fruitières 265
Tableau 9–3. Appâts à mulots et campagnols 267

11. Pesticides à risque réduit et biopesticides

Tableau 11–1. Exemples de pesticides à risque réduit dans les cultures fruitières en Ontario 283
Tableau 11–2. Caractéristiques des biopesticides homologués pour les cultures fruitières 286

12. Gestion de la résistance des ravageurs

Tableau 12–1. Facteurs favorisant le développement de la résistance 297
Tableau 12–2. Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action 302
Tableau 12–3. Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action 303

13. Information sur les pesticides

Tableau 13–1. Toxicité aigue relative de pesticides et de régulateurs de croissance 306
Tableau 13–2. Délais de sécurité après traitement avec des pesticides et des régulateurs de croissance 307
Tableau 13–3. Toxicité relative des pesticides pour les abeilles 312
Tableau 13–4. Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières en Ontario 314
Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario 316
Tableau 13–6. Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario 328
Tableau 13–7. Classement des pesticides en Ontario, catégories 2, 3 et 4 329
Tableau 13–8. Fabricants et distributeurs de pesticides 330

Liste des figures

4. Fruits tendres

Figure 4–1. Stades repères de l'abricotier 44
Figure 4–2. Stades repères du cerisier à fruits acides et du cerisier à fruits doux 51
Figure 4–3 Stades repères du pêcher 66
Figure 4–4. Stades repères du poirier 80
Figure 4–5. Stades repères du prunier 95

6. Petits fruits

Figure 6–1. Stades repères du bleuetier 129

7. Pommes

Figure 7–1. Stades repères du pommier 182
Figure 7–2. Pourcentage cumulatif d'ascospores à maturité en fonction des degrés-jours accumulés 213
Figure 7–3. Effets de l'éclaircissage sur la répartition des fruits de différents calibres dans la couronne d'un pommier 218
Figure 7–4. Anatomie d'une fleur de pommier 227
Figure 7–5. Schéma illustrant la croissance des bourses 232

8. Raisin

Figure 8–1. Stades repères de la vigne 239

10. Application des pesticides

Figure 10–1. Feuilles de papier hydrosensible illustrant différentes densités de gouttelettes 276
Figure 10–2. Répartition du débit par un pulvérisateur à jet porté pulvérisant un verger classique de pommiers en fuseau 280
Figure 10–3. Répartition du débit par un pulvérisateur à jet porté doté de tours pulvérisant un verger classique de pommiers en fuseau 280

1. Utilisation des pesticides en Ontario

L'information contenue dans ce chapitre est mise à jour périodiquement. Pour l'information la plus à jour, veuillez consulter le site Web du MAAARO à *www.ontario.ca/utilisationdespesticides*.

Avant d'utiliser un pesticide, lisez le mode d'emploi sur l'étiquette! Assurez-vous que l'étiquette n'est pas périmée. Consultez également le manuel du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides par l'agriculteur. Notez par écrit tous les détails sur vos pulvérisations.

Homologation fédérale des pesticides

Avant qu'un pesticide puisse être vendu ou utilisé en Ontario, il doit avoir été homologué en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* (Canada) et classé en vertu de la *Loi sur les pesticides* (Ontario). L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada homologue chaque pesticide qu'un fabricant souhaite mettre sur le marché canadien après en avoir évalué le dossier scientifique et vérifié l'intérêt et la valeur; elle s'assure aussi que les risques pour la santé humaine et l'environnement liés à l'utilisation projetée du produit restent dans les limites acceptables.

L'ARLA soumet les pesticides déjà homologués à des réévaluations pour déterminer s'ils continuent de respecter les normes actuelles visant la protection de la santé humaine et de l'environnement lorsqu'ils sont employés conformément à leur mode d'emploi. Ce genre de réévaluation aboutit à plusieurs résultats possibles :

- le maintien de l'homologation telle quelle;
- la modification des renseignements sur l'étiquette (p. ex., nouvelles exigences en matière d'équipement de protection individuelle, de délai de sécurité après traitement et de bandes tampons);
- la modification des limites maximales des résidus (LMR) établies;
- l'élimination pure et simple ou graduelle de certains usages ou de certaines formulations;
- le retrait de l'homologation.

L'étiquette d'un pesticide est un document qui a valeur de loi. Elle édicte en effet les conditions dans lesquelles le produit peut être utilisé en toute légalité. Toute utilisation non prévue sur l'étiquette est interdite. Il est illégal d'utiliser le pesticide selon des méthodes et sur des cultures et organismes nuisibles non spécifiés sur l'étiquette. Les étiquettes de tous les produits homologués se trouvent sur le site Web de l'ARLA, sous Recherche d'étiquettes de pesticides, à *www.pmra-arla.gc.ca*. L'utilisateur doit s'assurer que l'étiquette qu'il consulte est à jour et être au courant des décisions qui auraient été prises concernant le pesticide après une réévaluation.

Réglementation des pesticides en Ontario

En Ontario, c'est le ministère de l'Environnement (MEO) qui est chargé de réglementer la vente, l'emploi, le transport, l'entreposage et l'élimination des pesticides. La province réglemente les pesticides en vertu de la *Loi sur les pesticides* et du Règlement 63/09 en exigeant des utilisateurs qu'ils suivent une formation et qu'ils obtiennent des licences et des permis. Tous les pesticides doivent être utilisés conformément à la *Loi sur les pesticides* et au Règlement 63/09. La Loi et son règlement sont affichés sur le site Lois-en-ligne de la province de l'Ontario à *www.lois-en-ligne.gouv.on.ca;* on peut aussi se les procurer en appelant Service Ontario au 1 800 668-9938 ou au 416 326-5300.

Classement des pesticides

Avant qu'un pesticide homologué par le gouvernement fédéral puisse être vendu ou utilisé en Ontario, il doit avoir été classé en vertu de la *Loi sur les pesticides* (Ontario). Le système de classement des pesticides de l'Ontario comporte onze catégories de pesticides. Le Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario (CCPO) a la responsabilité d'examiner les pesticides et de recommander au MEO la catégorie dans laquelle chacun devrait être classé. Le CCPO classe chaque pesticide en fonction de sa toxicité, des dangers qu'il peut poser à la santé ou à l'environnement, de la persistance de sa matière active ou de ses métabolites, de sa concentration, de l'emploi auquel il est destiné, de sa catégorie dans la législation fédérale et de son statut à l'égard de l'homologation. Ce système de classement est à la base des règles établies par l'Ontario en matière de distribution, de disponibilité et d'utilisation des pesticides sur son territoire. Une fois qu'il a approuvé le classement d'un pesticide, le MEO l'affiche sur son

site Web à *www.ontario.ca/environnement*. Les catégories du système de classement des pesticides de l'Ontario auxquelles appartiennent les produits utilisés sur les cultures fruitières sont indiquées dans le tableau 13–5, *Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 316.

Accréditation et délivrance des licences

Exigences visant les producteurs et leurs aides

Les producteurs doivent obtenir le certificat décerné au terme du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides avant d'acheter et d'utiliser sur leur ferme tout pesticide des catégories 2 et 3. Ce certificat n'est pas exigé pour utiliser des pesticides des catégories 4, 5, 6 ou 7. Pour s'informer sur l'accréditation des producteurs agricoles et sur la formation des aides agricoles, consulter le site du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à *www.opep.ca* ou appeler le 1 800 652-8573.

Exigences visant les exploitants d'entreprise de destruction de parasites (exterminateurs) et leurs techniciens

Pour connaître les exigences en matière d'accréditation des destructeurs de parasites et de formation des techniciens, consulter le site « Formation et accréditation des destructeurs de parasites » à *www.ontariopesticide.com/index.cfm/home-page* ou appeler le 1 888 620-9999 ou le 519 674-1575.

Pour en savoir plus sur la réglementation des pesticides et sur l'accréditation et la délivrance des licences, consulter :

- la deuxième page de couverture de la présente publication;
- le site de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) à *www.pmra-arla.gc.ca*;
- le Service d'information sur la lutte antiparasitaire de l'ARLA : 1 800 267-6315 (du Canada) ou 1 613 736-3799 (de l'étranger);
- le site du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) à *www.ontario.ca/environnement*,
- le spécialiste des pesticides du MEO de chaque région (voir l'annexe F. *Coordonnées des ressources régionales du ministère de l'Environnement de l'Ontario*, p. 338);
- le site du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO) à *www.ontario.ca/maaaro*;
- le site du Programme ontarien de formation en matière de pesticides (Université de Guelph, campus de Ridgetown) à *www.opep.ca*;
- le site Web de l'organisme Ontario Pesticide Training & Certification : *www.ontariopesticide.com/index.cfm/home-page*.

Renseignements sur l'application des pesticides

L'utilisateur d'un pesticide doit choisir la formulation et la méthode d'application les plus indiquées pour la situation. Utiliser uniquement un pulvérisateur correctement réglé. Autant que possible, choisir la formulation la moins toxique. Prendre toutes les précautions possibles pour empêcher que le pesticide atteigne des personnes et des organismes non visés. Avant d'entreprendre le traitement, lire intégralement et attentivement l'étiquette à jour du pesticide. Sur l'étiquette se trouvent des renseignements importants, notamment :

- le mode d'emploi (doses et taux d'application, cultures pouvant être traitées, organismes visés, restrictions relatives aux cultures suivantes, nombre maximal de pulvérisations, taille des gouttelettes et type de buses, matériel de pulvérisation, moment des traitements et conditions atmosphériques idéales);
- l'équipement de protection individuelle à porter;
- les avertissements et symboles de danger;
- les délais de sécurité après traitement;
- les bandes tampons;
- les mises en garde particulières;
- les mesures à prendre en cas d'accident;
- les méthodes d'élimination.

Pour des renseignements complets sur les dangers d'un pesticide, consulter la fiche signalétique (fiche technique santé-sécurité) du produit ou appeler le fabricant.

Pour plus d'information sur l'application des pesticides, voir :

- la fiche technique n° 10-048 du MAAARO, *Calibrer un pulvérisateur à jet porté*;
- la fiche technique n° 10-070 du MAAARO, *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté*;
- la fiche technique n° 09-038w du MAAARO, *Effets des conditions météorologiques sur les pulvérisations* (site Web seulement);
- la fiche technique n° 11-002 du MAAARO, *Dérive des pesticides pulvérisés au sol*;
- les vidéos produites dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides (Université de Guelph, campus de Ridgetown) à *www.opep.ca/index.cfm/learning-resources/videos/*;
- le fascicule n° BMP13F de la série *Les pratiques de gestion optimales*, « Entreposage, manipulation et application de pesticides », publié par le MAAARO et AAC;
- la fiche technique n° 10-098 du MAAARO, *Contamination des sources d'approvisionnement en eau par les pesticides dans les exploitations agricoles — Recommandations sur la prévention, le nettoyage et les responsabilités*.

Délais de sécurité après traitement

Le délai de sécurité après traitement ou délai de non-retour dans les zones traitées est la période durant laquelle il est interdit aux travailleurs de retourner dans un lieu qui vient d'être traité. Ce délai permet aux émanations et aux résidus du pesticide épandu dans le lieu traité (p. ex., un champ) de se dissiper et donc d'éviter que les travailleurs n'y soient exposés par inadvertance.

L'ARLA examine chaque pesticide pour déterminer s'il est nécessaire que l'étiquette précise un délai de sécurité. Si l'étiquette n'indique aucun délai de sécurité, on peut présumer, dans le cas d'une culture agricole, que ce délai est de 12 heures. Dans le cas des terrains de golf et des pelouses résidentielles, il faut attendre que les surfaces traitées soient de nouveau sèches avant de retourner dans les zones traitées. L'étiquette de certains pesticides met en garde contre les risques que l'on court en travaillant dans des zones récemment traitées et précise l'équipement de protection individuelle à porter; suivre les recommandations présentées sur l'étiquette. Voir le tableau 13–2, *Délais de sécurité après traitement avec des pesticides et des régulateurs de croissance*, p. 307.

Délais d'attente avant récolte/cueillette, avant pâturage ou avant affouragement

Ce sont les périodes minimales qui doivent séparer le dernier traitement appliqué à une culture et la récolte de celle-ci, ou sa mise en pâturage ou son fauchage pour l'alimentation des animaux. Une culture récoltée avant la fin du délai d'attente avant récolte (DAAR) risque d'avoir un taux de résidus de pesticide qui dépasse la limite maximale des résidus (LMR) fixée par l'ARLA.

« Jusqu'au jour de la récolte » correspond à un DAAR de 0 jour. Le délai de sécurité après traitement peut être plus restrictif (p. ex., il peut être de 12 heures) et doit être observé lors des récoltes qui se font le jour du traitement.

Pour éviter de dépasser la limite maximale des résidus (LMR), toujours respecter le mode d'emploi qui figure sur l'étiquette.

Bandes tampons

Les bandes tampons sont les zones que la pulvérisation ne doit pas atteindre lorsqu'on veut protéger une zone adjacente qui est fragile, par exemple, un habitat aquatique ou terrestre. En règle générale, la bande tampon correspond à la distance située sous le vent par rapport au pulvérisateur, qui sépare celui-ci de la limite la plus proche d'un habitat sensible.

Laisser une bande suffisamment large entre la zone traitée et les zones voisines à protéger. Cette bande est plus ou moins large selon la technique employée (c.-à-d., pulvérisation par voie aérienne, par pulvérisateur à rampe ou par pulvérisateur à jet porté). Vérifier sur l'étiquette du produit utilisé si le respect d'une bande tampon est exigé.

Les **habitats terrestres vulnérables** comprennent haies, pâturages, rideaux d'arbres, plantations brise-vent, forêts et aires boisées.

Les **habitats aquatiques vulnérables** comprennent lacs, rivières, ruisseaux, criques, réservoirs, marais, marécages et étangs.

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada a mis en ligne un outil de calcul de la dérive de pulvérisation qui permet aux préposés à l'application de modifier la taille d'une bande tampon précisée sur l'étiquette d'un pesticide en fonction des conditions météorologiques, de la catégorie de pulvérisateur ou de la taille des gouttelettes. Pour plus d'information sur le Calculateur de zone tampon, aller à *www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/agri-commerce/drift-derive/calculator-calculatrice-fra.php*.

Distances de retrait par rapport aux plans d'eau
Quiconque introduit dans l'eau des matières pouvant nuire aux poissons ou à leur habitat commet une infraction à la *Loi sur les pêches* (Canada). Pour protéger l'eau, la personne qui se prépare à appliquer un pesticide doit déterminer la largeur de la zone sans traitement qu'il faut laisser entre le plan d'eau à protéger et la zone à traiter (lorsque l'étiquette du pesticide n'indique rien de précis à ce sujet). La zone à protéger comprend le plan d'eau ou le cours d'eau, ainsi que ses rives ou berges (zones riveraines), car elles jouent un rôle important dans l'alimentation et l'habitat du poisson.

Protection de l'environnement

Protection des sources d'eau

Selon le British Crop Protection Council (BCPC), le conseil de défense des cultures de la Grande-Bretagne, de 40 à 70 % de la contamination des eaux de surface par les pesticides provient des lieux où les utilisateurs préparent les bouillies et remplissent le matériel de pulvérisation.

Dans la mesure du possible, procéder aux mélanges ou au remplissage du pulvérisateur sur une surface imperméable qui est située aussi loin que possible des cours d'eau ou autres écosystèmes vulnérables. Si une quantité de pesticide ou de bouillie s'écoule sur le sol, la recueillir et l'éliminer en toute sécurité (*Your Guide to Using Pesticides*, BCPC 2007 [traduction libre]).

Pour nettoyer le matériel de pulvérisation, on doit s'installer loin des puits, des étangs, des cours d'eau et des fossés. Pulvériser l'eau de rinçage diluée (en général, selon un rapport de 10:1) sur la zone traitée (culture), mais en veillant à ne pas dépasser la dose maximale recommandée sur l'étiquette.

Ne pas faire un branchement direct entre la source d'approvisionnement en eau (p. ex., le réseau public, le puits, le cours d'eau ou l'étang) et le réservoir du pulvérisateur. Utiliser un clapet anti-retour ou un système intercalaire pour empêcher le contenu du réservoir de refluer vers la source d'eau et de la contaminer.

Endiguer et ramasser immédiatement toute quantité de produit déversée pour éviter de contaminer les sources d'eau.

Consulter l'étiquette pour voir si elle contient des directives concernant la protection des sources d'eau.

Pour plus d'information sur la protection des sources d'eau, voir :

- la fiche technique n° 10-098 du MAAARO, *Contamination des sources d'approvisionnement en eau par les pesticides dans les exploitations agricoles — Recommandations sur la prévention, le nettoyage et les responsabilités;*
- la fiche technique n° 06-116 du MAAARO, *Les eaux souterraines — Une ressource rurale importante : Protéger la qualité des réserves d'eau souterraine;*
- le fascicule n° BMP13F de la série *Les pratiques de gestion optimales*, « Entreposage, manipulation et application de pesticides », publié par le MAAARO et AAC.

Protection des abeilles

Les abeilles domestiques, les espèces d'abeilles indigènes et autres insectes utiles sont des pollinisateurs importants pour bon nombre de cultures pratiquées en Ontario. Les insecticides, et parfois même ceux qui empoisonnent les abeilles, sont nécessaires à la lutte contre les insectes nuisibles, mais cette lutte n'est pas nécessairement incompatible avec la pollinisation pour peu que l'on prenne les précautions qui s'imposent. Voici des suggestions grâce auxquelles les producteurs et les entrepreneurs détenteurs d'une licence de destructeur de parasites peuvent protéger les abeilles :

- Avant d'appliquer un pesticide, avertir les apiculteurs du voisinage afin qu'ils puissent déménager leurs colonies à l'extérieur de la zone dangereuse. Communiquer avec l'apiculteur provincial au 1 888 466-2372, poste 63595, pour la liste des apiculteurs de la région ou ouvrir la page *www.ontario.ca/cultures* et cliquer sur « Apiculture » pour une liste des inspecteurs apicoles provinciaux. Ces derniers connaissent les apiculteurs de la région.

- Ne faire aucune pulvérisation insecticide pendant la floraison des arbres fruitiers. Il s'agit d'un délit en vertu de la *Loi sur les abeilles* (Ontario). Lire les directives sur l'étiquette du pesticide et ne jamais pulvériser un produit sur une culture en fleurs que les abeilles butinent.

- Choisir le moment des traitements insecticides de manière à éviter autant que possible d'empoisonner les abeilles. Les traitements effectués de jour, alors que les abeilles butinent, sont les plus dangereux. On court toujours moins de risques en faisant les traitements en soirée. Les traitements effectués après 20 h ont le temps de sécher avant le retour des abeilles le lendemain matin. C'est le meilleur moyen d'éviter de nuire aux abeilles. À défaut de pouvoir traiter en début de soirée, un traitement effectué très tôt le matin peut constituer une solution de compromis, à condition que la pulvérisation soit terminée avant 7 h. Même si les abeilles domestiques comme la plupart des autres insectes pollinisateurs s'abstiennent généralement de butiner à des températures sous les 13 °C, ce n'est pas le cas des bourdons. Avant d'effectuer une pulvérisation le matin, communiquer avec les apiculteurs qui ont des ruches dans un rayon de 10 km de la culture, afin qu'ils aient la possibilité de prendre des précautions.

- Les apiculteurs peuvent mettre des sacs mouillés à l'entrée des ruches afin de perturber le vol des abeilles pendant une période allant jusqu'à 12 heures et de laisser ainsi plus de temps aux insecticides de sécher. Ils doivent par contre ménager une ouverture de 2,5 cm de part et d'autre de l'entrée de la ruche pour permettre aux abeilles de sortir et pour ventiler la ruche.

- Les apiculteurs devraient retirer leurs colonies d'abeilles dès que la pollinisation est terminée et avant le début des traitements insecticides de postfloraison.

- Les abeilles domestiques peuvent s'empoisonner en butinant des mauvaises herbes ou des cultures couvre-sol comme les pissenlits et les trèfles lorsque ces espèces sont en fleurs dans le verger ou le champ. Éviter que le brouillard de pulvérisation ne dérive vers des plantes en fleurs adjacentes au champ traité. Dans la mesure du possible, tondre ces espèces avant les pulvérisations afin de contribuer à protéger les abeilles.

- S'abstenir d'appliquer des insecticides par temps venteux afin d'éviter la dérive du brouillard vers les ruches avoisinantes.

- S'il y a le moindre risque d'empoisonnement des abeilles, choisir un produit qui n'est pas hautement toxique pour celles-ci, à partir de la liste du tableau 13-3, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 312. Dans la mesure du possible, toujours choisir le produit le moins préjudiciable pour les abeilles. Les concentrés émulsifiables (EC) sont généralement moins toxiques que les poudres mouillables (WP).

Le tableau 13–3, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 312, indique la toxicité relative des produits pour les abeilles domestiques, telle qu'elle est déterminée par des essais en laboratoire et au champ.

Dérive du brouillard de pulvérisation

La dérive du brouillard s'entend du déplacement aérien et du dépôt non intentionnel des gouttelettes de pesticides hors de la zone ciblée par le traitement. La dérive entraîne un gaspillage du produit et réduit l'efficacité du traitement, sans compter qu'elle peut être préjudiciable aux cultures, à la faune et aux écosystèmes sensibles à proximité. Voici des stratégies qui contribuent à réduire les risques de dérive du brouillard de pulvérisation :

- Ne pas faire de pulvérisations quand les vents sont forts ou soufflent en rafales, car ils emporteront le brouillard de pulvérisation hors de sa cible. Consulter l'étiquette du pesticide pour savoir dans quelles conditions de vent il est possible de pulvériser le produit. Cette information ne figure pas toujours sur l'étiquette. Surveiller les conditions de vent tout au long de la pulvérisation en utilisant un anémomètre de bonne qualité. Noter par écrit la vitesse du vent et sa direction. Si les conditions de vent changent, on devra probablement faire des ajustements pour réduire encore plus le risque de dérive : par exemple, augmenter le volume d'eau, réduire le plus possible la distance entre la buse et la cible, changer de type de buses, changer de champ à cause des influences environnantes ou cesser la pulvérisation jusqu'à ce que les conditions s'améliorent.

- Ne pas faire de pulvérisations quand l'air est totalement immobile. Ces périodes de calme plat se produisent habituellement tôt le matin ou tard le soir, moments de la journée où, généralement, la température est plus fraîche et l'humidité relative plus élevée. Quand ces facteurs sont réunis, de fines gouttelettes de bouillie peuvent rester en suspension dans le champ. Lorsque l'air s'agitera de nouveau, ces gouttelettes seront emportées et pourront causer des effets préjudiciables dans les zones adjacentes non visées.

- Régler le pulvérisateur pour qu'il débite la bouillie selon le taux recommandé.

- Utiliser les buses capables de produire les gouttelettes de la taille exigée, le cas échéant, sur l'étiquette. Les buses qui produisent de fines gouttelettes sont rarement nécessaires.

- Utiliser les buses les mieux adaptées au type de pulvérisation. Dans la mesure du possible, utiliser des buses à injection d'air ou buses venturi, qui préviennent la dérive beaucoup mieux que les buses classiques.

- Vérifier la hauteur de la rampe par rapport à la cible, ou la distance entre la rampe et la cible, et réduire cette distance le plus possible tout en maintenant l'uniformité des jets.

- Respecter les consignes de l'étiquette concernant les bandes tampons de sorte que les zones vulnérables soient protégées.

- Équiper le pulvérisateur de dispositifs qui aident à rabattre ou à maintenir le brouillard sur la culture ciblée, dans la mesure où ceux-ci sont disponibles et où leur mise en œuvre est possible (écrans, caches ou jupes de protection, soufflerie à rideau d'air).

- Ajouter des adjuvants antidérive à la bouillie dans la cuve en respectant le mode d'emploi. Il a été établi que les dispositifs d'agitation (p. ex., palette ou retour hydraulique) réduisent l'efficacité de certains adjuvants antidérive.

- Dans la mesure du possible, remplacer les pulvérisations par des applications avec des humecteurs à cordes.

- Dans la mesure du possible, utiliser des formulations ou des spécialités pesticides non volatiles.

Pour plus d'information sur la dérive de brouillard, voir :

- la fiche technique n° 11-002 du MAAARO, *Dérive des pesticides pulvérisés au sol;*
- le fascicule n° BMP13F de la série *Les pratiques de gestion optimales*, « Entreposage, manipulation et application de pesticides », publié par le MAAARO et AAC;
- les vidéos produites dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides (Université de Guelph, campus de Ridgetown), intitulées *How to Manage Spray Drift* et *Spray Drift Reduction Through Air Induction*, disponibles à *www.opep.ca/index.cfm/learning-resources/videos/chapter-19-drift-of-pesticides/*.

Élimination des pesticides

Contenants de pesticides vides (d'au plus 23 L)

Ne jamais réutiliser les contenants de pesticides vides.

Le Programme (ontarien) de recyclage des contenants de pesticides offre gratuitement aux producteurs et aux entrepreneurs en traitements phytosanitaires la possibilité de rapporter dans des dépôts situés un peu partout dans la province les contenants de pesticides en plastique (contenance maximale de 23 L) une fois qu'ils ont été rincés trois fois ou à l'eau sous pression. Avant de les rapporter, il leur faut enlever le couvercle et décoller le petit livret de papier. Pour trouver l'adresse du dépôt le plus proche, consulter le site de CleanFARMS™ à *www.cleanfarms.ca* ou appeler un vendeur de pesticides ou encore CleanFARMS™ au 416 622-4460.

Contenants de pesticides vides (de plus de 23 L)

Les producteurs et les entrepreneurs en traitements phytosanitaires peuvent retourner les contenants de pesticides périmés d'une contenance supérieure à 23 L. Il suffit de communiquer avec leur fournisseur de pesticides ou d'appeler CleanFARMS™ au 416 622-4460.

Restes de bouillie

Le meilleur conseil à donner en ce qui a trait aux restes de bouillie est de tout faire pour les éviter en calculant avec précision le volume à pulvériser.

Pour les cas où l'on se retrouve quand même avec des restes de bouillie, la façon de les éliminer est de pulvériser le fond de cuve sur une autre culture qui a besoin du même traitement. Mais, avant, il faut s'assurer, en consultant l'étiquette, que le pesticide est homologué pour emploi sur cette autre culture.

S'il n'y a pas d'autre champ disponible, diluer le reste de bouillie à raison de 10 parties d'eau pour une partie de bouillie. On peut alors l'appliquer sans risque sur le champ qui vient d'être traité à condition de ne pas dépasser la dose maximale recommandée sur l'étiquette. Vérifier sur l'étiquette les éventuelles restrictions quant au choix des cultures suivantes, le délai d'attente avant récolte ou les méthodes d'élimination des restes de bouillie.

Ne jamais pulvériser sur le champ déjà traité un reste de bouillie non diluée. La partie du champ dans laquelle serait faite la seconde pulvérisation recevrait le double de la dose recommandée. On risquerait de récolter un produit contenant un taux illégal de résidus; on risquerait aussi de laisser dans le sol suffisamment de résidus pour endommager la culture suivante.

Restes de pesticides en entreposage

Éliminer de façon sécuritaire les pesticides qui ne sont plus utiles. Voici différentes façons de procéder :

- Communiquer avec le fournisseur. Il est possible qu'il accepte de reprendre un pesticide inutilisé qui est encore dans son contenant d'origine non ouvert.
- Faire appel à une entreprise de transport autorisée à transporter des déchets dangereux en vertu de la partie V de la *Loi sur la protection de l'environnement*. Consulter les pages jaunes de l'annuaire téléphonique sous la rubrique Déchets liquides — Enlèvement.
- Surveiller dans le journal local ou sur le site de CleanFARMS™ *(www.cleanfarms.ca)* les avis de collecte de pesticides périmés.
- Communiquer avec la municipalité pour savoir si elle organise des journées de collecte de déchets et si elle accepte les pesticides à usage agricole et en quelles quantités.

Entreposage des pesticides

La *Loi sur les pesticides* de l'Ontario et le Règlement 63/09 énoncent les exigences auxquelles doivent répondre les installations d'entreposage de pesticides. Les exigences varient suivant la catégorie à laquelle appartiennent les pesticides. Voir le tableau 1–1, *Exigences visant les installations d'entreposage de pesticides*, p. 7.

Pour plus d'information sur l'entreposage des pesticides, voir :

- la fiche technique n° 11-006 du MAAARO, *Installation d'entreposage de pesticides à la ferme*;
- le fascicule n° BMP13F de la série *Les pratiques de gestion optimales*, « Entreposage, manipulation et application de pesticides », publié par le MAAARO et AAC;
- le manuel du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides par l'agriculteur, publié dans le cadre du Programme ontarien de formation sur les pesticides par l'Université de Guelph (campus de Ridgetown), disponible à *www.opep.ca*. Cliquer sur Apprendre.

Tableau 1-1. Exigences visant les installations d'entreposage de pesticides

Exigences visant les installations d'entreposage	Catégories de pesticides			
	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4, 5 et 7	Cat. 6
Éloignées des aliments et des boissons	✓	✓	✓	✓
Sans danger pour la santé ou la sécurité	✓	✓	✓	
Propres et ordonnées	✓	✓	✓	
Présence de l'écriteau « G »*	✓	✓	✓	
Numéros de téléphone d'urgence bien en vue**	✓	✓	✓	
Ventilation débouchant sur l'extérieur	✓	✓		
Accès restreint (sous clé)	✓	✓		
Absence d'avaloir de sol	✓	✓		
Protection respiratoire et vêtements de protection accessibles	✓	✓		
Utilisées principalement pour les pesticides	✓			

Nota : Prendre toutes les précautions nécessaires dans l'aire d'entreposage pour empêcher les pesticides de contaminer le milieu naturel. Veiller à ce qu'aucun avaloir de sol n'évacue les eaux usées vers le milieu naturel.

* Pour connaître les exigences relatives à l'écriteau « G », ouvrir la page *http://www.ene.gov.on.ca/environment/fr/category/land/index.htm* On peut se procurer l'écriteau auprès d'un fournisseur de produits phytosanitaires.

** Les numéros de téléphone d'urgence doivent inclure les numéros de téléphone du service d'incendie, de l'hôpital, du Centre anti-poison ainsi que du Centre d'intervention en cas de déversement du ministère de l'Environnement de l'Ontario (le 1 800 268-6060).

Déversements de pesticides

Si un déversement de pesticide cause ou risque de causer un effet préjudiciable plus grave que celui qui pourrait résulter de l'emploi légal de ce pesticide, il faut obligatoirement informer le Centre d'intervention en cas de déversement du ministère de l'Environnement en appelant au 1 800 268-6060 (numéro en service jour et nuit et tous les jours de la semaine), ainsi que la municipalité.

Le terme « déversement » désigne un incident au cours duquel un polluant s'échappe d'un ouvrage, d'un véhicule ou d'un contenant quelconque et se répand dans l'environnement naturel en quantité et en concentration anormales. Un incident comme le renversement d'un pulvérisateur qui répand son contenu sur le sol est un exemple de déversement. Un contenant de pesticide qui se rompt et laisse écouler son contenu est un autre exemple. Le fait de laisser le brouillard de pulvérisation se répandre ou atteindre un lieu où l'emploi du produit n'est pas approuvé — une pulvérisation hors cible — est également considéré comme un déversement.

Avant de commencer à nettoyer un déversement de quelque nature que ce soit, ne pas oublier de se protéger pour éviter d'être exposé au pesticide. Revêtir la tenue et l'équipement de protection exigés par la situation. Si le déversement s'est produit dans un lieu clos (par exemple dans la remise à pesticides ou dans un véhicule pendant un transport), commencer par l'aérer. Après avoir revêtu une tenue de protection et/ou vous être éloigné du lieu du déversement et, s'il y a lieu, avoir éloigné les autres personnes ou les animaux, faire le nécessaire pour stopper le déversement à la source et empêcher le produit de se répandre et/ou de contaminer des cours d'eau. L'étiquette de certains produits spécifie les précautions particulières à prendre en cas de déversement, les numéros des organismes d'intervention d'urgence et les premiers soins à administrer.

Si la quantité déversée est peu importante, on peut corriger la situation comme suit :

- **Pesticide sous forme liquide** — Recouvrir le produit d'une épaisse couche d'un matériau absorbant comme de la litière pour chat, de la vermiculite ou de la terre sèche. Ramasser le matériau au balai ou à la pelle et le placer dans un fût à déchets qu'on éliminera avec les mêmes précautions que les déchets dangereux.

- **Pesticide en poudre ou en granulés** — Ramasser le produit au balai ou à la pelle et le placer dans un fût à déchets qu'on éliminera avec les mêmes précautions que les déchets dangereux.

Si une grande quantité de produit s'est déversée, il faut absolument l'endiguer pour empêcher le produit de se répandre. La méthode de ramassage indiquée ci-dessus n'est pas applicable à tous les cas de déversement. Une fois le déversement endigué, suivre les consignes du fabricant et des organismes compétents pour remettre en état le lieu contaminé.

Pour en savoir plus sur la prévention des déversements, voir :

- la fiche technique n° 96-026 du MAAARO, *Comment éviter les déversements accidentels de pesticides;*
- le fascicule n° BMP13F de la série *Les pratiques de gestion optimales*, « Entreposage, manipulation et application de pesticides », publié par le MAAARO et AAC;
- le manuel du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides par l'agriculteur, publié dans le cadre du Programme ontarien de formation sur les pesticides par l'Université de Guelph (campus de Ridgetown), disponible à *www.opep.ca*. Cliquer sur Apprendre.

En cas d'empoisonnement ou de lésions attribuables à des pesticides, appelez :

le Centre anti-poison :
1 800 268-9017
(ATS) 1 877 750-2233

Pour plus d'information, référez-vous à la troisième page de couverture (à la fin de la présente publication) sous *Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par les pesticides.*

2. Lutte contre les ennemis des cultures

Lutte intégrée

La lutte intégrée (LI) repose sur le recours à toutes les méthodes de lutte dans le but de maintenir les ennemis des cultures en deçà des seuils de nuisibilité économique. Les méthodes de lutte sont culturales, physiques, biologiques, comportementales et chimiques. La LI vise à réduire au minimum les effets néfastes des pesticides tout en maintenant les rendements économiques.

Les programmes de LI reposent beaucoup sur l'information recueillie dans le cadre des systèmes culturaux et demandent aux fruiticulteurs des pratiques de lutte attentives. La mise en œuvre d'un programme de LI exige des fruiticulteurs qu'ils aient une compréhension :

- de l'identification des ravageurs, de leur biologie et de leurs mœurs;
- des organismes utiles;
- des techniques de surveillance;
- de l'utilisation des outils de lutte appropriés et de leur mise en œuvre au moment opportun;
- de la tenue de registres;
- des stratégies de gestion des résistances;
- de la façon d'effectuer le calibrage du pulvérisateur.

Pour de l'information plus détaillée, consulter :

- la publication 310F du MAAARO, *Lutte intégrée contre les ennemis du pommier;*
- *ONTARIO LIcultures* : la page Web du MAAARO consacrée à la lutte intégrée : *www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/index.html* ou la publication AF141 du MAAARO (format CD).

Surveillance et dépistage

La surveillance systématique des populations d'organismes nuisibles, des conditions atmosphériques, de la santé des végétaux et des symptômes de maladies est très importante pour la réussite d'un programme de LI. La surveillance donne de meilleurs résultats lorsqu'une seule personne ou entreprise s'en charge. Les renseignements sur les antécédents culturaux, le type de sol, les dossiers de pulvérisation et les conditions météorologiques sont primordiaux pour l'interprétation des résultats de surveillance. Des registres complets sont importants pour comparer la situation d'une année à l'autre.

La surveillance peut avoir recours à l'échantillonnage, à l'utilisation de pièges et/ou au dépistage par l'observation sur le terrain.

Échantillonnage

- Recueillir des données représentatives de l'ensemble de la zone surveillée.

- Diviser les grandes plantations en placettes d'échantillonnage faisant au plus de 8 à 10 ha dans le cas des vergers et vignobles, et 2,5 ha dans le cas des plantations de petits fruits. On doit retrouver dans la mesure du possible le même cultivar, le même système de tuteurage, la même densité de peuplement, le même type de sol, la même topographie et des sujets de même âge dans chaque placette d'échantillonnage.

- Parcourir la placette en formant un W ou un zigzag de manière à obtenir un échantillon représentatif.

- Détourner le regard des plants au moment de prendre des échantillons des feuilles et des fruits, pour éviter la tendance à choisir des feuilles ou des fruits endommagés et de biaiser ainsi l'échantillonnage.

Piégeage

Le recours aux pièges à phéromones, aux pièges appâtés ou aux pièges visuels fournit de l'information sur l'activité des ravageurs et sur leur nombre (tableau 2–1, *Exemples de pièges servant à la surveillance des ennemis des cultures fruitières*, p. 10). Ces pièges peuvent aussi être utilisés pour l'élaboration et la validation des modèles de degrés-jours (décrits à la p. 12), lesquels prévoient l'apparition de stades clés du cycle biologique des insectes et fournissent l'information nécessaire à l'optimisation des programmes de pulvérisation.

Pièges à phéromones

Les pièges à phéromones sont des formes de pièges garnis d'hormones sexuelles femelles qui permettent d'attirer et de capturer des mâles adultes. Les leurres synthétiques visent des espèces précises, mais ceux qui sont de type commercial attirent parfois que des espèces étroitement apparentées. Utiliser les pièges à phéromones pour déterminer la présence ou l'absence

d'ennemis et le premier vol substantiel ou les pics d'activité de certains ennemis. Les pièges à phéromones sont moins utiles pour fournir de l'information sur les niveaux de population et les risques de dommages.

L'activité des insectes varie en fonction des conditions météorologiques et peut être sporadique au début du printemps. Il importe de noter la première capture substantielle d'un insecte dans les pièges à phéromones. Ne pas tenir compte des premières captures sporadiques. On parle de captures substantielles quand celles-ci sont abondantes pendant au moins deux périodes de prélèvements consécutives. Installer les pièges à phéromones une à deux semaines avant le premier vol prévu de l'ennemi visé.

Pièges visuels

La couleur est un important stimulus visuel pour les insectes. Les plaquettes jaunes encollées et les boules rouges attirent certains ennemis des cultures fruitières, en particulier les mouches. Ces pièges peuvent servir à révéler la présence et l'abondance relative d'un insecte.

Comment utiliser les pièges

- Placer les pièges dans le champ une ou deux semaines avant la date où l'insecte fait normalement son apparition.
- Suivre les directives propres à chaque ennemi quant au nombre de pièges à utiliser et aux endroits où les placer dans la culture.
- Dégager les pièges du feuillage et des branches.
- Utiliser des pièges séparés pour chaque espèce en prenant soin d'inscrire clairement le nom de l'insecte visé.
- Les appâts phéromonaux sont propres aux ennemis que l'on veut piéger. Ils sont très facilement contaminés s'ils entrent en contact avec d'autres types de phéromones. Lorsque différents types de phéromones sont manipulés en même temps, porter des gants jetables afin de prévenir toute contamination croisée, et maintenir une distance minimale de 40 m entre les pièges ou la distance recommandée par le fabricant.
- Utiliser du ruban de marquage pour marquer l'emplacement des pièges.
- Vérifier les pièges deux fois par semaine et noter le nombre d'insectes capturés. Retirer les insectes à chaque visite.

Tableau 2–1. Exemples de pièges servant à la surveillance des ennemis des cultures fruitières

Insecte	Culture	Type de phéromones ou de pièges
Carpocapse de la pomme	• Noix • Pomme	Pièges biconiques à phéromone du carpocapse de la pomme
Mouche des brous du noyer	• Noix	Cartes jaunes encollées
Mouche du groseillier	• Cassis • Groseilles à grappe et à maquereau	Cartes jaunes encollées
Pyrale des atocas	• Bleuet	Pièges à ailes à phéromone de la pyrale des atocas
Noctuelle des cerises	• Bleuet	Pièges à ailes à phéromone de la noctuelle des cerises
Tordeuse de la vigne	• Raisin	Pièges biconiques à phéromone de la tordeuse de la vigne
Mouche de l'airelle	• Bleuet	Cartes jaunes encollées
Drosophile à ailes tachetées	• Baies • Fruits à noyaux	Pièges à mouches appâtés avec du vinaigre de cidre de pomme ou des mélanges à base de levure
Tordeuse à bandes obliques	• Pomme • Poire	Pièges biconiques à phéromone de la tordeuse à bandes obliques
Perceur du pêcher	• Fruits à noyaux	Pièges biconiques à phéromone du perceur du pêcher ou seaux universels avec bande insecticide
Petit perceur du pêcher	• Fruits à noyaux	Pièges biconiques à phéromone du petit perceur du pêcher ou seaux universels avec bande insecticide
Sésie du cornouiller, sésie du pommier	• Pomme	Pièges biconiques à phéromone de la sésie du cornouiller ou de la sésie du pommier (attirent les deux espèces) ou seaux universels avec bande insecticide
Hoplocampe du pommier	• Pomme	Pièges blancs encollés 3-D
Cochenilles (larves)	• Fruits de vergers	Ruban double face

- Les pièges nécessitent de l'entretien. Les remplacer quand ils deviennent trop sales ou qu'ils ne sont plus collants. Au moment de renouveler les pièges, transférer l'appât dans le nouveau piège ou le remplacer au besoin.
- Les appâts phéromonaux ont habituellement une durée de vie utile de 3–6 semaines, cette durée variant selon les produits et les conditions météorologiques. La chaleur extrême peut affecter la longévité des appâts placés dans les champs. Remplacer les appâts selon les directives du fabricant. Conserver au réfrigérateur ou

Tableau 2–2. Exemples de seuils d'intervention pour différents ennemis des cultures fruitières en Ontario

Culture	Ennemi	Moment de la pulvérisation	Taille minimale de l'échantillon	Seuil d'intervention	Commentaires
Fraise	Punaise terne	De la floraison au fruit vert	20 grappes	Environ 0,25 nymphe/grappe	• Privilégier les méthodes d'échantillonnage séquentielles. Voir la page Web du MAAARO consacrée à la punaise terne : *www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/index.html.*
Fraise	Anthonome de la fleur du fraisier	Avant la 1re floraison	5 endroits	13 bourgeons sectionnés/2 pi² de rang	• Échantillonner les rangs périmétriques.
Fraise	Tétranyque à deux points	Avant la cueillette ou en juillet-août	50 folioles	Seuil bas: 5 tétranyques/foliole Seuil haut : 20 tétranyques/foliole	• Utiliser le seuil bas pour les cultivars sensibles avant la floraison ou s'il y a eu des lâchers d'acariens utiles. • Utiliser le seuil haut après la cueillette.
Framboise	Rhizophage du framboisier	Octobre ou quand les tiges fructifères de l'année commencent à pousser au printemps	Bloc entier	5 % des tiges ayant dépéri	
Pomme	Punaise de la molène	De la chute des pétales au calice	25 tapes par bloc	De 7 à 9 nymphes après 25 tapes	• Échantillonner les cultivars sensibles comme Red Delicious et Northern Spy.
Pomme	Mineuse marbrée du pommier	Du bouton rose au calice	50 dards	De 3 à 5 œufs par dard	• Appliquer un insecticide dès l'éclosion des premiers œufs.
Raisin	Cicadelle de la pomme de terre	Début de l'été une fois les champs avoisinants de foin de luzerne fauchés	Bloc entier	Blocs établis : au moins 25 % des jeunes feuilles portant des symptômes Vignobles les deux premières années suivant la plantation : 10 % des jeunes feuilles portant des symptômes	• Appliquer un insecticide quand le gros de la population est au stade nymphal. • Les symptômes comprennent le jaunissement du pourtour des feuilles et l'enroulement des feuilles.

au congélateur les appâts phéromonaux non ouverts ou inutilisés, selon les directives du fabricant.

Pour une liste de fournisseurs de produits phéromonaux et de pièges, voir l'annexe A, *Fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique,* p. 331.

Seuils d'intervention

La mise en œuvre d'un programme de LI est déterminée par les seuils d'intervention, c.-à-d., les niveaux à partir desquels les traitements pesticides s'imposent pour prévenir des pertes économiques. On tolère normalement certains dommages à la culture tant qu'ils n'excèdent pas le coût des interventions.

Dans le cas des insectes nuisibles, les seuils d'intervention reposent habituellement sur des niveaux de population précis. Les seuils d'intervention établis pour les ennemis directs (ceux qui se nourrissent des fruits et qui ont un effet immédiat sur la qualité de ceux-ci) sont généralement plus bas que les seuils d'intervention établis pour les ennemis indirects (ceux qui se nourrissent des feuilles, des tiges ou des racines).

Les seuils d'intervention peuvent varier en fonction du produit antiparasitaire utilisé ou du stade phénologique (ou stade repère) de la culture.

Dans le cas des maladies, les directives peuvent être basées sur les dommages éventuels causés par les maladies. Cette estimation est faite à partir des modèles météorologiques, de la tolérance de la culture, du stade phénologique de la culture et des observations sur le terrain.

Des seuils d'intervention n'ont pas été mis au point ni validés pour tous les ennemis des cultures en Ontario. Même les seuils d'intervention établis nécessitent des ajustements en fonction des différents cultivars, des marchés et de la vigueur de la culture. Il peut aussi arriver qu'il faille réviser les seuils d'intervention établis pour optimiser l'utilisation de nouveaux produits à risque réduit.

Se servir des seuils indiqués dans le tableau 2–2, *Exemples de seuils d'intervention pour différents ennemis des cultures fruitières en Ontario,* plus haut, ainsi que de l'information détaillée présentée dans les chapitres

consacrés aux différentes cultures en ce qui a trait aux techniques d'échantillonnage, à la taille des échantillons, aux stades des cultures, au moment des pulvérisations et aux caractéristiques des pesticides.

Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique

La lumière, l'humidité et surtout la température influencent la croissance et le développement des végétaux et de leurs ennemis. Chaque nouveau stade de croissance nécessite une somme de chaleur suffisante.

La quantité de chaleur dont les insectes et les acariens ont besoin pour passer d'un stade de croissance à un autre est la même d'une année à l'autre, mais le temps dont ils ont effectivement besoin pour compléter leur croissance peut varier selon les conditions atmosphériques. À chaque insecte et acarien sont associées une température de base minimale et une température de base maximale au-dessous et au-dessus desquelles il n'y a pas de croissance. Ces températures de base sont différentes pour chaque ennemi.

Les degrés-jours Celsius (DJC) servent à évaluer la croissance et le développement des ravageurs durant la saison de croissance (voir le tableau 2–3, *Exemples de modèles de degrés-jours utilisés pour les cultures fruitières*, p. 13). Ils permettent de prévoir à quel moment surviendront des événements comme la ponte, l'éclosion des œufs, la migration des larves ou l'apparition d'une maladie, information qui sert ensuite à planifier le calendrier de surveillance et les programmes de pulvérisations. Par exemple, les degrés-jours peuvent permettre de prévoir le moment où surviendra l'éclosion des premiers œufs de carpocapses de la pomme ou le pourcentage d'ascospores de la tavelure du pommier qui sont parvenus à maturité dans le verger.

Plusieurs méthodes permettent de calculer les DJC, mais la méthode habituellement utilisée avec du matériel de surveillance ordinaire est la méthode de la moyenne ou la méthode du « max./min. ». Les DJC pour un ennemi en particulier sont calculés comme suit :

$$\text{DJC} = \frac{(\text{°C quot. max.}) + (\text{°C quot. min.})}{2} - \text{temp. de base min.}$$

Les DJC s'accumulent quotidiennement. La méthode de la moyenne fonctionne plutôt bien la plupart du temps, mais elle peut mener à des erreurs dans le choix du moment des traitements lors des longs printemps frais ou des étés très chauds, parce qu'elle peut soit sous-estimer les DJC réels dans le premier cas ou les surestimer dans le second.

Voici un exemple des résultats obtenus par la méthode de la moyenne pour une journée de printemps relativement fraîche :

Pour un ennemi donné :
Température de base minimale = 10 °C
Température de base maximale = 35 °C

Pour une journée donnée :
Température minimale = 5 °C
Température maximale = 15 °C
Nombre de DJC accumulés au cours de cette journée = (15 + 5)/ 2 – 10 = 0

La température maximale était plus élevée que la température de base applicable à l'insecte, de telle sorte que la croissance et le développement étaient possibles pendant au moins une partie de la journée. Cependant, aucun DJC ne fut accumulé. Cet exemple illustre comment les températures fraîches, particulièrement au cours de plusieurs journées, peuvent mener à une sous-estimation du développement des insectes.

Les DJC commencent à s'accumuler soit à partir d'une date précise, comme le 1er avril de chaque année, soit à partir d'un repère biologique précis, qui correspond à un événement en particulier. Un repère biologique est un événement biologique ou un indicateur d'un événement lié au développement à partir duquel commence le calcul des DJC. Un repère souvent utilisé dans le cas des insectes est la première capture substantielle de l'insecte dans les pièges à phéromones. L'utilisation d'un repère biologique conduit à des prévisions plus précises et permet d'abréger la période de surveillance des températures.

Les modèles de DJC comportent des limites :

- Des facteurs comme l'humidité, l'intensité de la lumière et les précipitations influencent aussi le développement des insectes. Par conséquent, les prévisions fondées sur les DJC ne fournissent qu'une estimation du développement de l'ennemi, estimation qu'il reste à valider à partir des observations recueillies sur le terrain.

- Les températures utilisées pour déterminer les DJC doivent correspondre au milieu dans lequel les ennemis se développent. Utiliser des données provenant d'endroits situés dans un rayon d'au plus 1,6 km (1 mille) du verger ou du champ qui fait l'objet de la surveillance. Se servir d'enregistreurs de données pour obtenir une information localisée. Munir d'écrans thermiques ventilés les enregistreurs de données avec capteurs thermiques pour assurer l'exactitude des températures de l'air. Placer les

Tableau 2–3. Exemples de modèles de degrés-jours utilisés pour les cultures fruitières

Ennemi	Température de base	Événement prévu		Modèle
Punaise terne (fraise)	12,1 °C	Apparition des premières nymphes dans les fraisiers		• 30–40 DJC après le 1er avril
Carpocapse de la pomme (pomme)	10 °C	Éclosion des premiers œufs		• 139 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
Tordeuse à bandes obliques (pomme)	6,1 °C	Éclosion des premiers œufs		• 220–244 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
Tordeuse orientale du pêcher (pêche)	7,2 °C	1re génération	10 % des œufs éclos	• 95 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			55 % des œufs éclos	• 195 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			Éclosion des derniers œufs	• 359 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
		2e génération	10 % des œufs éclos	• 639 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			55 % des œufs éclos	• 780 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			Éclosion des derniers œufs	• 1 083 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
		3e génération	10 % des œufs éclos	• 1 167 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			55 % des œufs éclos	• 1 375 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			Éclosion des derniers œufs	• 1 765 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)

* Le moment de la pulvérisation est choisi en fonction de l'éclosion des œufs et du produit utilisé.

enregistreurs de données à des emplacements où les ennemis de la culture sont normalement actifs.

- Des modèles de DJC ont été mis au point et validés pour quelques ennemis seulement des cultures fruitières en Ontario.

Pour une liste de consultants offrant des services de surveillance, communiquer avec le Centre d'information agricole du MAARO au 1 877 424-1300 ou le Centre de ressources agricoles du MAARO le plus près.

Méthodes de lutte contre les ennemis des cultures

Méthodes de lutte culturale

De nombreuses méthodes de lutte culturale peuvent prévenir ou retarder l'apparition de foyers d'infection ou d'infestation. Adopter les méthodes de lutte culturale suivantes :

- Choisir des emplacements moins propices aux ennemis des cultures. Éviter d'établir des plantations dans des zones mal drainées.
- Choisir des cultivars moins sensibles à la pression exercée par les maladies ou les insectes (voir le tableau 6–21, *Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies*, p. 162, et le tableau 8–5, *Sensibilité relative des cépages aux maladies*, p. 260).
- Dans la mesure du possible, intégrer dans les rotations des cultures qui ne sont pas des hôtes afin de briser le cycle de l'infection ou de l'infestation. Ne pas perdre de vue que certains insectes et que de nombreux agents pathogènes hivernent dans des résidus de culture.
- Utiliser du matériel certifié exempt de maladies ou de virus, et produit conformément aux directives visant à réduire au minimum la présence d'autres ennemis.
- Retirer du champ ou du verger toutes les sources d'infection ou d'infestation (tas de rebuts, fruits tombés).
- Lutter contre les mauvaises herbes et éliminer les hôtes sauvages non seulement à l'intérieur de la plantation

Tableau 2–4. Exemples d'agents de lutte biologique classique dans les cultures fruitières en Ontario

Ennemi	Ennemi naturel importé; origine	Mode opératoire	Commentaires
Hoplocampe du pommier	*Lathrolestes ensator* (Brauns); Europe	La guêpe parasite une larve d'hoplocampe du pommier	Cette guêpe a été importée d'Europe et introduite dans les vergers commerciaux et les blocs de vergers non traités du Québec et de l'est ontarien.
Punaise terne	*Peristenus digoneutis;* Europe	Cette guêpe minuscule parasite les œufs de punaises ternes	Cette guêpe, d'abord introduite dans les champs de luzerne du New Jersey, se serait propagée naturellement un peu partout en Ontario. Des initiatives ont cours actuellement en Ontario pour favoriser l'établissement de ce parasite dans des fraiseraies biologiques.

mais aussi tout autour. Les mauvaises herbes ainsi que les vignes, les ronces et les arbres fruitiers sauvages peuvent servir d'hôtes intermédiaires à de nombreux ennemis des cultures.

- Planter à proximité des espèces non apparentées comme barrière contre les insectes et les maladies. Éviter d'utiliser comme cultures intercalaires des espèces visées par les mêmes complexes d'ennemis des cultures.

- Modifier l'habitat des insectes en introduisant des cultures de couverture favorables aux organismes utiles.

- Élaguer et retirer le matériel infecté afin de réduire la pression exercée par les ennemis des cultures. L'élagage et le tuteurage destinés à améliorer la circulation d'air à l'intérieur de la frondaison assurent du même coup un meilleur recouvrement de la culture lors des pulvérisations.

- Garder à l'esprit que l'irrigation faite au bon moment peut réduire le stress que subissent les végétaux durant les périodes de sécheresse, et augmenter leur tolérance aux ennemis des cultures. Prévoir les arrosages de manière à éviter que les plants ne restent mouillés toute la nuit.

- Gérer les éléments nutritifs de manière à éviter un feuillage trop abondant qui rendrait les plants plus vulnérables à certaines maladies et attirerait certains organismes nuisibles.

Méthodes de lutte biologique

La lutte biologique fait appel à l'action d'antagonistes naturels, afin de contraindre les populations des ennemis des cultures. Ces antagonistes naturels, également appelés « auxiliaires de lutte », peuvent être des prédateurs, des parasites, des agents pathogènes ou des nématodes.

Les insectes prédateurs et parasites sont surtout efficaces pour maîtriser les populations d'ennemis indirects tels que pucerons, cicadelles et acariens. Ils le sont moins lorsqu'il s'agit de maintenir à des niveaux acceptables en production commerciale les populations d'ennemis directs (ceux qui s'attaquent au produit récolté). Parmi les insectes et acariens utiles qui sont importants pour les cultures fruitières de l'Ontario, mentionnons les carabes, les punaises de la molène, les punaises anthocorides, les chrysopes, les coccinelles et les phytoséiides.

Les agents pathogènes naturels des insectes et des acariens comprennent des bactéries, des virus, des champignons et des protozoaires. Ils sont tous présents à l'état naturel parmi les populations d'insectes. Sous des conditions qui leur sont favorables, ils peuvent provoquer l'éclosion de foyers de maladies pouvant contraindre considérablement les populations d'insectes. Les pucerons et chenilles sont d'ailleurs souvent touchés par des infections virales ou fongiques cycliques qui se propagent facilement si le milieu est humide.

La culture des fruits en Ontario s'assortit du recours à plusieurs méthodes de lutte biologique, dont la lutte biologique classique, l'augmentation des populations d'ennemis naturels par des lâchers d'individus produits commercialement et la conservation des ennemis naturels existants.

Lutte biologique classique

La **lutte biologique classique** repose sur l'importation d'ennemis naturels, dans l'espoir que ceux-ci parviennent à s'établir dans leur milieu d'accueil (tableau 2–4, *Exemples d'agents de lutte biologique classique dans les cultures fruitières en Ontario,* plus haut). On a généralement recours à cette méthode pour lutter contre des ravageurs exotiques ou introduits qui ont peu d'ennemis naturels dans leur nouvel habitat. La lutte biologique classique est une stratégie à long terme qui peut mettre des années, voire des décennies, à donner des résultats. Des protocoles stricts encadrent l'introduction d'espèces utiles pour éviter que celles-ci ne deviennent à leur tour nuisibles dans les régions hôtes.

Tableau 2–5. Exemples d'augmentation des populations d'ennemis naturels par des lâchers d'individus produits commercialement

Agents de lutte biologique	Exemples	Ennemi	Cultures hôtes	Taux de lâcher	Commentaires
Acariens prédateurs	*Phytoseiulus persimilis*	Tétranyque à deux points	Fraisiers et framboisiers, surtout sous hauts tunnels	À l'apparition des tétranyques : 3-4 individus/m² Zones de forte infestation : 10-20 individus/m²	Donnent de meilleurs résultats quand le taux d'humidité est d'au moins 75 %. Ont besoin de tétranyques pour survivre. Ne faire les lâchers qu'une fois les premiers tétranyques aperçus.
	Amblyseius californicus *Amblyseius fallacis*	Tétranyque à deux points	Fraisiers et framboisiers, surtout sous hauts tunnels	Prévention : 1-2 individus/m² Zones de forte infestation : 4-6 individus/m²	Donnent de meilleurs résultats par temps doux et sec. Peuvent se nourrir de pollen en l'absence de leurs proies.
Nématodes se nourrissant de l'intérieur des larves d'insectes (nématodes entomo-pathogènes)	*Heterorhabditis megidis* *Steinernema krausseı*	Larves du charançon de la racine du fraisier	Fraisiers	25 000 nématodes par plant (approx. 1,2-5 milliards de nématodes/ha)	Appliquer dans l'eau servant au bassinage du sol ou à l'irrigation quand des larves du charançon de la racine du fraisier sont présentes. Vérifier la température du sol et choisir le produit qui convient le mieux aux conditions de sol.

Augmentation

L'**augmentation** des populations d'ennemis naturels se fait au moyen de lâchers périodiques d'individus produits commercialement (tableau 2–5, *Exemples d'augmentation des populations d'ennemis naturels par des lâchers d'individus produits commercialement*, plus haut).

Cette pratique donne de très bons résultats dans les serres et les milieux offrant une maîtrise des conditions de culture. Elle est moins efficace en plein air où elle est soumise à l'influence des pulvérisations de pesticides, des conditions environnementales, des infestations et de la culture elle-même. Dans le cas de certaines espèces d'agents de lutte biologique, il faut prévoir une source de nourriture de rechange quand leur source de nourriture principale vient à manquer. La qualité du produit et la durée de conservation sont des facteurs importants à prendre en compte quand il s'agit d'utiliser des agents de lutte biologique. Pour savoir où se procurer les insectes et acariens utiles, voir l'annexe A, *Fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique*, p. 331, ou cliquer sur le lien Sources d'intrants culturaux à la page *www.ontario.ca/cultures*.

Lorsqu'on a recours aux méthodes de lutte biologique, il est important de surveiller les populations des organismes nuisibles et de leurs ennemis afin de savoir à quel moment des lâchers supplémentaires s'imposent. Choisir avec soin les pesticides employés, car ceux-ci peuvent avoir des répercussions négatives à court et à long terme sur un ou plusieurs stades de la croissance des acariens prédateurs. Pour de l'information détaillée sur la façon d'utiliser les agents de lutte biologique dans les cultures fruitières, communiquer avec les fournisseurs. Voir l'annexe A. *Fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique*, p. 331.

Conservation

La **conservation** s'entend de la protection des ennemis naturels. Cette méthode repose essentiellement sur un choix judicieux des produits pesticides employés et du moment de leur application. Les programmes de LI visent à réduire au minimum les répercussions négatives des pesticides sur les organismes utiles. Par exemple, on évite d'utiliser des insecticides à base d'organophosphorés après la chute des pétales, de manière à protéger *Pholetesor ornigis*, parasite important de la mineuse marbrée dans les pommiers. L'utilisation de certains fongicides peut compromettre l'efficacité de certains champignons pathogènes affectant des ennemis comme les pucerons et les coléoptères.

Le milieu offert par la culture et l'habitat avoisinant peuvent aussi influencer les populations des antagonistes naturels. Les programmes de LI cherchent aussi à offrir un habitat aux insectes utiles. Pour les ennemis naturels, les cultures périmétriques et les haies-clôtures sont des refuges et les plantes à fleurs, des sources de nectar.

Voici des pratiques permettant de protéger les insectes utiles dans les cultures fruitières :

- Éviter d'utiliser des pesticides qui sont toxiques pour les organismes utiles les plus importants dans le système cultural. Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 311, et le tableau 7–11, *Toxicité des pesticides pour les prédateurs d'acariens et de pucerons*, p. 211.

Tableau 2–6. Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides

Pesticide	Terme employé pour décrire l'efficacité	Définition
Insecticide Acaricide	Maîtrise	• Indique que le produit, lorsqu'il est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette, abaisse de façon constante à un niveau commercialement acceptable les populations des ennemis combattus ou les dommages causés par ces derniers.
	Maîtrise partielle ou réduction des dégâts	• Indique que le produit, lorsqu'il est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette, n'abaisse pas de façon constante à un niveau commercialement acceptable les populations des ennemis combattus ni les dommages causés par ces derniers. Dans ces cas, le niveau d'efficacité du produit doit quand même présenter un avantage dans un programme de lutte contre les ennemis des cultures. • L'allégation « Réduction des dégâts » est davantage utilisée pour des pesticides non classiques.
Fongicide	Maîtrise	• Indique que le produit, lorsqu'il est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette, abaisse de façon constante à un niveau commercialement acceptable l'incidence et la gravité des maladies combattues, tout en protégeant le potentiel de rendement de la culture.
	Maîtrise partielle	• Indique que le produit procure de façon constante un niveau d'efficacité qui, sans être optimal, comporte quand même un avantage commercial. Cette allégation n'est pas utilisée pour les produits qui affichent une efficacité hautement variable.

- Favoriser un habitat diversifié sur les pourtours du champ pour que les insectes utiles puissent y vivre. Les petites plantes à fleurs sont une source importante de nourriture pour les guêpes parasitaires.

- Éviter de laisser le sol trop à nu. Des résidus de culture, du paillis ou une couverture végétale favorisent les carabes et autres prédateurs importants dans le sol.

- Pour plus d'information sur les prédateurs et les parasitoïdes, voir la publication 208F du MAAARO, *Insectes prédateurs dans les vergers.*

Méthodes de lutte chimique

La lutte chimique repose sur l'emploi de pesticides synthétiques, inorganiques, botaniques et biologiques. Ces produits tuent les ennemis ciblés, en limitent les populations et sont d'importants outils de protection des cultures quand ils font partie d'un programme de LI.

Pour les utiliser rationnellement, il est indispensable de comprendre le cycle vital de l'organisme et de faire le traitement au stade où il est le plus vulnérable. Pour lutter contre les insectes et les acariens, surveiller les parcelles du verger de près et pulvériser quand les seuils d'intervention établis pour chaque espèce sont atteints. Pour lutter contre les maladies cryptogamiques (fongiques), épandre les fongicides protecteurs lorsque les conditions météorologiques sont favorables et avant l'apparition des dommages.

Degrés d'efficacité des pesticides

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire évalue l'efficacité de tous les insecticides/acaricides et fongicides. Les allégations figurant sur les étiquettes des produits antiparasitaires, telles que « maîtrise », « maîtrise partielle » et « réduction des dégâts », sont utilisées pour décrire l'efficacité de ces produits. Les définitions de « maîtrise » et de « maîtrise partielle » utilisées pour les insecticides sont quelque peu différentes de celles qui sont utilisées pour les fongicides, comme il est indiqué au tableau 2–6. *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides.* plus haut.

Pour lutter contre des ennemis directs causant des dommages aux fruits, il importe de choisir des produits antiparasitaires capables de maîtriser l'ennemi à combattre plutôt que d'en assurer une maîtrise partielle. Cependant, les produits assurant une maîtrise partielle peuvent être utiles pour lutter contre des ennemis indirects n'affectant pas directement les fruits. Utilisés en combinaison avec des antagonistes naturels ou des agents de lutte biologiques, les produits assurant une maîtrise partielle des ennemis des cultures peuvent suffire à prévenir d'importants dommages culturaux. Des produits assurant une maîtrise partielle peuvent aussi jouer un rôle dans la gestion des résistances. En utilisant en alternance des produits de différents groupes chimiques, on peut réduire le risque de voir apparaître une résistance à des produits antiparasitaires importants.

Le prix et le marché visé sont des facteurs importants à prendre en considération dans la décision d'utiliser des produits de maîtrise partielle. Il arrive que ces produits soient les seuls moyens de lutte biologique qui puissent être utilisés contre l'ennemi à combattre. Cependant, si un nouveau produit de maîtrise partielle est utilisé, essayer de laisser une zone non traitée, puis faire l'évaluation coûts-avantages de l'utilisation de ce produit.

Lutte contre les ennemis des cultures en fruiticulture biologique

La lutte contre les ennemis des cultures en fruiticulture biologique passe par la surveillance, l'assainissement, la rotation des cultures, l'utilisation de cultivars résistants et le recours à des pratiques culturales qui encouragent les insectes utiles et freinent le plus possible les infections et infestations.

L'industrie a mis au point pour la fruiticulture plusieurs nouveaux outils de lutte contre les ennemis des cultures qui aident les producteurs à maîtriser les principaux ennemis des cultures fruitières commerciales. Pour de l'information sur certains outils accessibles aux producteurs biologiques, voir les rubriques *Méthodes de lutte culturale*, p. 13, *Méthodes de lutte biologique*, p. 14, *Biopesticides*, p. 283, et *Utilisation de la technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 292.

Tous les produits antiparasitaires utilisés sur des cultures fruitières doivent être destinés à cet usage conformément au mode d'emploi prévu sur l'étiquette et à l'homologation accordée au produit. De plus, les produits utilisés en fruiticulture biologique doivent d'abord avoir été reconnus conformes aux Normes canadiennes de certification en agriculture biologique et respecter les éventuelles exigences supplémentaires imposées par l'organisme de certification en agriculture biologique compétent. Les produits inscrits sur la liste constituée par l'Organic Materials Review Institute au terme d'une évaluation peuvent être acceptés aux fins de la culture biologique s'ils sont homologués au Canada et approuvés par l'organisme de certification compétent.

Les formulations d'une matière active ne sont pas toutes acceptées aux fins de la culture biologique. Par exemple, le biopesticide *Bacillus thuringiensis* entre dans la formulation de multiples produits destinés aux cultures fruitières dont seulement quelques-uns peuvent être utilisés par les producteurs biologiques. Avant d'utiliser un tel produit, toujours obtenir la confirmation de l'organisme de certification compétent que le produit convient effectivement.

Les producteurs et transformateurs de l'Ontario doivent faire affaire avec plusieurs organismes de certification. Contacter ces organismes pour obtenir de l'information sur les modalités de certification. Pour en savoir plus long sur la certification, ainsi que pour connaître les adresses et les liens permettant de se renseigner sur les règlements et normes applicables à l'agriculture biologique, voir la fiche Info intitulée *Certification des exploitations agricoles biologiques et des aliments biologiques* à *http://omafra.gov.on.ca/french/crops/organic/certification.htm*.

Produits destinés à la fruiticulture biologique

Le tableau 2–7, *Produits utilisés en fruiticulture biologique*, p. 18, énumère les produits homologués qui peuvent être acceptés aux fins de la culture biologique en Ontario. Avant d'utiliser un tel produit, toujours obtenir la confirmation de l'organisme de certification compétent que le produit convient effectivement.

Pour plus de détails sur ces produits, voir le tableau 13–5, *Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 316, et le tableau 11–2, *Caractéristiques des biopesticides homologués pour les cultures fruitières*, p. 286.

Tableau 2–7. Produits utilisés en fruiticulture biologique

Insecticides utilisés en fruiticulture biologique[1]

Produit	Matière active	Homologations (n'utiliser le produit que pour combattre les ennemis indiqués sur l'étiquette)
Bioprotec CAF	*Bacillus thuringiensis* ssp. kurstaki	abricot, baie d'argousier, bleuet, cerise, framboise, pêche, poire, prune, pomme
Bio-Save 10 LP	*Pseudomonas syringae*	cerise, poire, pomme
CYD-X	granulovirus	pomme
DiPel 2X DF	*Bacillus thuringiensis* ssp. kurstaki	abricot, amélanche, baie d'argousier, baie de sureau, bleuet, cassis, cerise, châtaigne, fraise, framboise, groseille à grappe, noisette, noix, pacane, poire, pomme, prune, raisin
Entrust 80 W	spinosad	abricot, baie d'argousier, baie de sureau, bleuet, cassis, cerise, fraise, framboise, groseille à grappe, pêche, poire, pomme, prune, raisin
GF-120	spinosad	bleuet, cerise, noix, pomme
Huile Supérieure 70	huile minérale	abricot, amélanche, bleuet en corymbe, cerise acide, pêche, poire, pomme, prune
Isomate-CM/OFM TT	phéromones du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher	cerise et autres fruits à noyau, noix, pêche, poire, pomme
Isomate-GBM Plus	phéromone de la tordeuse de la vigne	raisin
Isomate-M Rosso	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher	abricot, pêche, poire, pomme
Isomate-M100	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher	abricot, pêche, poire, pomme
Isomate-P	phéromone du perceur du pêcher	abricot, cerise, pêche, poire, pomme, prune
Kumulus DF	soufre	amélanche, cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin
Microthiol Disperss	soufre	amélanche, cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	huile minérale	abricot, amélanche, bleuet en corymbe, cerise acide, pêche, poire, pomme, prune
Savon Insecticide Opal	sels de potassium d''acides gras	abricot, bleuet, canneberge, cerise, fraise, framboise, noix de verger, pêche, poire, pomme, prune, raisin
Sluggo Professional	phosphate ferrique	fruits et petits fruits
Surround WP	kaolin	châtaigne, fraise, framboise, fruit du noyer cendré, noisette, noix, pacane, poire, pomme, raisin
Virosoft CP4	granulovirus	pomme

Fongicides utilisés en fruiticulture biologique[1]

Produit	Matière active	Homologations
Actinovate SP	souche WYEC 108 de *Streptomyces lydicus*	fraise (des champs et de serre)
Bloomtime Biological	*Pantoea agglomerans*	amélanche, framboise, pomme
Chaux soufrée	chaux soufrée	bleuet, raisin
Copper Spray	cuivre neutre	aveline, bleuet en corymbe, canneberge, cerise acide, framboise, noisette, noix, pêche, pomme, raisin
Cuivre 53W	cuivre sous forme de sulfate de cuivre tribasique	cassis, cerise acide, fraise, groseilles à grappe et à maquereau, nectarine, pêche, poire, pomme, raisin
Kumulus DF	soufre	amélanche, cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin
Microthiol Disperss	soufre	amélanche, cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin
MilStop	bicarbonate de potassium	abricot, pêche, prune, raisin
Rootshield HC	*Trichoderma harzianum*	fraise
Serenade ASO Serenade Max	*Bacillus subtilis*	abricot, amélanche, baie d'argousier, baie de sureau, bleuet, cassis, cerise, fraise, framboise, groseilles à grappe et à maquereau, mûre de ronce, poire, pomme, prune, raisin

[1] Il se peut que la liste ne soit pas complète. Avant d'utiliser un produit, toujours obtenir la confirmation de l'organisme de certification compétent que le produit convient effectivement.

3. Gestion du sol, fertilisation, nutrition des cultures et cultures de couverture

Pour un guide complet sur la fertilité du sol, consulter la publication 611F du MAARO, *Manuel sur la fertilité du sol*.

La nutrition des cultures joue pour beaucoup dans l'obtention de bons rendements et la production de fruits de la plus haute qualité qui soit. Pour que les éléments nutritifs puissent être assimilés par les racines, ils doivent d'abord se dissoudre dans l'eau du sol. Pour assurer l'utilisation efficiente des engrais organiques et inorganiques par les cultures, il importe d'avoir recours à de bonnes pratiques de gestion du sol et de l'eau. L'élaboration d'un bon programme de fertilité du sol commence par une évaluation des besoins en éléments nutritifs.

Évaluation des besoins en éléments nutritifs

Il y a trois façons interdépendantes d'évaluer la fertilité du sol et les besoins des cultures en éléments nutritifs :

- l'analyse du sol;
- l'analyse des tissus végétaux;
- l'observation des symptômes de carence.

Dans le cas des cultures vivaces, il est indispensable de recourir à chacune d'elles pour évaluer et surveiller les besoins en éléments nutritifs d'une culture.

Analyse du sol

Une analyse de sol réalisée à l'aide de la méthode prévue pour le type de sol auquel on a affaire est le meilleur moyen de doser les éléments nutritifs biodisponibles. Le MAARO reconnaît certaines méthodes d'analyse de laboratoire adaptées aux conditions de sol de l'Ontario (voir le tableau 3–1, *Analyses de sol reconnues par le MAARO*, ci-contre). Les laboratoires accrédités par le MAARO participent au North American Proficiency Testing Program et doivent démontrer la précision de leurs analyses. Il arrive que des laboratoires d'analyse de sol offrent d'effectuer des analyses de sol qui ne figurent pas dans le tableau 3–1 ainsi que d'analyser des substrats destinés à la culture en serre, des solutions fertilisantes et l'eau. L'analyse de la teneur du sol en matière organique peut être utile, mais il ne s'agit pas d'une analyse reconnue. Il n'y a pas non plus d'analyses de sol reconnues par le MAARO pour le dosage du bore, du cuivre, du fer ni du molybdène. Pour d'autres services d'analyse, communiquer avec les laboratoires inscrits sur la liste de l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 333. Une analyse des tissus végétaux donne en général une meilleure idée des besoins en ces oligo-éléments.

Tableau 3–1. Analyses de sol reconnues par le MAARO

Voir l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 333, pour une liste des laboratoires accrédités en Ontario.

Élément nutritif analysé	Analyse
phosphore	extraction au bicarbonate de sodium
potassium et magnésium	extraction à l'acétate d'ammonium
manganèse	indice de pH du sol et manganèse extractible à l'acide phosphorique
zinc	indice de pH du sol et zinc extractible au DTPA
pH	méthode des extraits boueux
besoins en chaux	pH tampon dans une solution tampon Shoemaker-McLean-Pratt
nitrate du sol	extraction au chlorure de potassium

Moment de l'échantillonnage

Toujours prélever les échantillons de sol avant la mise en place des cultures fruitières. S'il faut corriger le pH, échantillonner le sol et corriger le pH deux ans avant la mise en place de la culture. Après l'établissement, échantillonner chaque champ une fois tous les deux ou trois ans. Dans les sols sableux, prévoir de vérifier plus souvent les teneurs du sol en potassium.

L'échantillonnage de sol peut se faire durant l'été ou à l'automne. Faire l'échantillonnage à la même époque chaque année de manière à obtenir des résultats plus cohérents. Dans les champs destinés à être plantés au printemps, l'idéal est de faire l'échantillonnage à la fin de l'été ou à l'automne. Indépendamment du moment de l'échantillonnage, prévoir le délai de poste des échantillons et de réception du rapport ainsi que le temps nécessaire pour déterminer les besoins en fertilisation.

Prélèvement d'un échantillon de sol

L'exactitude d'un rapport d'analyse de sol et la pertinence des recommandations qui en résultent reposent sur les méthodes de cueillette, de préparation

et de soumission de l'échantillon. Voici le matériel nécessaire à l'échantillonnage du sol :

- une tarière ou une pelle;
- un seau de plastique propre (éviter d'utiliser des seaux de métal galvanisé, qui contamineront l'échantillon et fausseront le dosage des oligo-éléments, surtout du zinc);
- des sacs et des boîtes, habituellement obtenus du laboratoire d'analyse de sol;
- un stylo ou un marqueur.

Échantillonner séparément chaque champ ou chaque unité faisant l'objet d'une gestion distincte. Subdiviser les champs qui sont vastes ou ceux qui présentent des variations marquées en sections plus petites. Chaque échantillon doit représenter un champ ou une section de champ uniforme sur les plans de la texture du sol, de la topographie, de la teneur en matière organique et des antécédents de cultures.

Prélever les échantillons à l'aide d'un tube de prélèvement ou d'une pelle. Échantillonner séparément chaque champ ou partie de champ distincte. Pour obtenir une répartition uniforme des points de prélèvement, parcourir la zone échantillonnée en suivant un tracé en zigzag. Prélever au moins 20 carottes de sol de 15 cm de profondeur par champ ou par superficie échantillonnée allant jusqu'à 5 ha (12,5 acres). Pour les superficies supérieures à 5 hectares, augmenter proportionnellement le nombre de carottes. Plus on prélève de carottes, plus les probabilités sont grandes que l'analyse fournisse une mesure fiable de la fertilité du champ. Aucun échantillon ne devrait représenter plus de 10 ha.

Échantillonner séparément les parties de champ qui diffèrent par l'aspect du sol ou le type de culture ou qui n'ont pas reçu les mêmes doses d'engrais, de fumier ou de chaux. Échantillonner ces zones séparément même si leur superficie est trop petite pour qu'on puisse les traiter à part. Éviter de prélever des échantillons dans les bandes récemment fertilisées, les dérayures ou refentes, les abords de chemins en gravier et les endroits où l'on a entassé du fumier, du compost, de la chaux ou des résidus de culture.

Recueillir le sol dans un seau en plastique propre, briser les mottes et bien mélanger le sol étant donné que seulement 2 mL de sol environ serviront à chaque dosage. Remplir un sac de plastique propre d'environ 500 g de terre, déposer le sac dans la boîte et l'expédier au laboratoire. Prendre soin de bien indiquer sur l'échantillon toute l'information nécessaire (c.-à-d., numéro d'échantillon, nom de la ferme, date, etc.).

Les carences en oligo-éléments se rencontrent le plus souvent par petites plaques dans les champs. Dans cette éventualité, les échantillons de sol ou de tissus végétaux prélevés dans l'ensemble du champ risquent de ne pas refléter les problèmes à ces endroits, d'où l'importance d'échantillonner séparément les zones à problème. Au moment d'échantillonner une telle zone, s'assurer de prélever, aux fins de comparaison, un échantillon d'une zone asymptomatique adjacente.

Pour le dosage de l'azote, on suit la même méthode d'échantillonnage, sauf qu'on prélève des carottes de 30 cm et qu'on doit garder les échantillons au frais ou même les congeler jusqu'au moment de leur analyse.

Interprétation des résultats d'analyse de sol

Le programme d'analyses de sol reconnues par le MAAARO fournit des recommandations visant les apports d'azote, de phosphate, de potasse, de magnésium, de zinc et de manganèse. Au besoin, le programme fournit également des recommandations quant à la quantité et au type de chaux qui doit être appliqué. Ces recommandations sont fonction de la culture qui est prévue et qui aura été indiquée sur le formulaire de demande d'analyse. Voici les pages où trouver des recommandations visant les cultures suivantes :

Fruits tendres ..... p. 39
Petits fruits ..... p. 115
Pomme ..... p. 175
Raisin ..... p. 235

Ces recommandations peuvent produire des rendements économiques optimaux lorsqu'elles s'assortissent d'une gestion des cultures allant de bonne à supérieure à la moyenne.

Dans un rapport d'analyse de sol, le laboratoire donne à chaque élément analysé une valeur exprimée en parties par million (ppm) ou en milligrammes par litre de sol (mg/L) ou représentée par une cote. On trouve aussi des recommandations relatives à la fertilisation qui sont normalement indiquées en kilogrammes par hectare (kg/ha) ou en livres par acre (lb/ac). La cote renseigne sur la probabilité d'une réaction favorable de la culture à la fertilisation. Les cotes sont expliquées dans le tableau 3–2, *Cotes d'efficacité des fertilisants en fonction des résultats des analyses de sol*, p. 21.

Tableau 3–2. Cotes d'efficacité des fertilisants en fonction des résultats des analyses de sol

Efficacité	Probabilité que la fertilisation soit rentable
Efficacité élevée (EE)	Élevée (dans la plupart des cas)
Efficacité moyenne (EM)	Moyenne (dans à peu près la moitié des cas)
Efficacité faible (EF)	Faible (dans peu de cas)
Efficacité très faible (ETF)	Très faible (dans très peu de cas)
Efficacité nulle ou négative (EN)	Inexistante (jamais)

Les recommandations de fertilisation tiennent compte du type de culture. Les doses d'engrais, particulièrement les doses d'azote et de phosphore, doivent être rajustées s'il y a épandage de fumier ou enfouissement d'une culture de légumineuses comme engrais vert. Il est impossible de faire des recommandations valables sans cette information.

Analyses de sol effectuées par d'autres laboratoires

Les analyses de sol reconnues par le MAAARO débouchent sur des recommandations justes. S'assurer de faire affaire avec un laboratoire accrédité. Pour obtenir l'accréditation, chaque laboratoire doit utiliser des méthodes d'analyse reconnues par le MAAARO, faire la preuve que ses analyses sont d'une précision et d'une justesse acceptables et formuler ses recommandations en matière d'engrais conformément aux normes fixées par le MAAARO. S'assurer de demander les recommandations de fertilisation conformes aux normes du MAAARO.

Les analyses de sol exigées par les plans de gestion des éléments nutritifs doivent être confiées à des laboratoires accrédités par le MAAARO.

Un certain nombre de laboratoires offrent des analyses de sol qui mesurent aussi la capacité d'échange cationique et les teneurs en aluminium et en cuivre. Le MAAARO ne reconnaît pas la validité de ces analyses, parce que rien n'indique qu'elles contribuent à de meilleures recommandations.

Analyse des tissus végétaux

Les analyses de tissus végétaux déterminent les concentrations d'éléments nutritifs dans les tissus des plantes. Elles sont très utiles lorsque combinées à des observations recueillies sur le terrain et aux données sur les conditions du sol, aux données sur les antécédents culturaux et à une analyse de sol récente révélant les concentrations d'éléments nutritifs dans le sol et le pH du sol. Voir le tableau 3–3, *Échantillonnage pour l'analyse des tissus des cultures fruitières*, p. 22.

Dans le cas des cultures vivaces, ces analyses sont un complément important aux analyses de sol. Elles permettent d'établir des comparaisons avec les normes établies pour les cultures et de déceler ainsi d'éventuelles carences. Pour certains éléments nutritifs, ces analyses indiquent si la fertilisation du sol est propice à une croissance optimale. Si l'on sait que les concentrations d'éléments nutritifs dans le sol sont suffisantes, les analyses de tissus peuvent inciter à rechercher ailleurs les causes de carences. Les analyses de tissus sont particulièrement utiles pour le dosage du phosphore, du potassium, du magnésium et du manganèse. Elles sont le principal moyen d'évaluer les concentrations de bore, de cuivre, de fer et de molybdène, étant donné qu'aucune analyse de sol ne permet de déterminer avec précision la teneur du sol en ces oligo-éléments.

Échantillonnage

Le moment où l'on effectue le prélèvement de tissus et le stade de croissance peuvent avoir une grande incidence sur les résultats de l'analyse des tissus. Les concentrations de certains éléments nutritifs dans les tissus végétaux peuvent en effet varier considérablement selon l'âge de la plante et la date d'échantillonnage. Les résultats seront difficiles à interpréter si les échantillons sont pris à des moments autres que ceux qui sont recommandés.

- Placer les échantillons de tissus dans des sacs de papier étiquetés. Les tissus pourrissent s'ils sont entreposés dans des sacs de plastique.
- Éviter de prélever des feuilles endommagées ou provenant de plants qui semblent anormaux.
- Si les zones d'aspect différent sont suffisamment grandes pour être fertilisées séparément, elles doivent aussi être échantillonnées séparément.
- Éviter de contaminer l'échantillon avec de la terre. Même une infime quantité de terre invaliderait les résultats, surtout dans le cas du dosage des oligo-éléments.
- Échantillonner les plants le plus tôt possible suivant l'apparition d'un symptôme de carence nutritive. Prélever des échantillons de tissus d'une zone à problème et les soumettre accompagné d'un échantillon distinct prélevé d'une partie saine du champ adjacente à cette zone. De plus, pour faciliter le diagnostic, prélever et soumettre un échantillon de sol provenant à la fois de la zone touchée et d'une zone saine.

Tableau 3–3. Échantillonnage pour l'analyse des tissus des cultures fruitières

Culture	Stade de croissance/moment	Organe échantillonné	Quantité approximative à prélever
Bleuet en corymbe	Fin juillet début août	Feuilles développées prises dans la partie moyenne de pousses de l'année	Cent feuilles provenant de toute la zone d'échantillonnage
Cerise Montmorency	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Fraise	Fructifère – juin Non fructifère – début août	Limbes de feuilles entièrement déployées depuis peu; les détacher immédiatement du pétiole	Cinquante limbes provenant de toute la zone d'échantillonnage
Framboise	Fin juillet	Feuilles entièrement déployées de tiges fructifères	Cent feuilles provenant de toute la zone d'échantillonnage
Pêche	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Poire	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Pomme	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année situés de tous les côtés de l'arbre	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Raisin	Début septembre	Pétioles de feuilles développées de sarments fructifères — les détacher immédiatement des feuilles	Selon la taille inhérente au cultivar, de 75 à 200 pétioles

Préparation de l'échantillon

Expédier sans tarder au laboratoire les échantillons de tissus fraîchement cueillis. S'il n'est pas possible de le faire immédiatement, faire sécher les tissus végétaux afin d'en empêcher la détérioration. Le séchage peut se faire au soleil ou dans un four réglé à 65 °C ou moins.

Prendre garde de ne pas contaminer les échantillons avec des particules de poussière ou de sol. Éviter tout contact des tissus avec des métaux galvanisés (plaqués de zinc) ou avec du cuivre ou du laiton.

En Ontario, plusieurs laboratoires font des analyses de tissus végétaux; voir l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 333. L'analyse des tissus n'entre pas dans le programme d'accréditation du MAAARO. Il reste que les laboratoires accrédités par le MAAARO disposent des compétences et du matériel nécessaires pour effectuer ces analyses avec précision.

Interprétation

L'analyse des tissus comporte ses limites, de sorte que l'aide d'un expert est parfois nécessaire pour en interpréter les résultats. Ce type d'analyse ne révèle pas l'apport d'engrais nécessaire pour corriger une carence ni si une carence est liée à un problème de fertilité. Si les résultats d'une analyse de tissus se situent dans une fourchette apparentée à une carence, il se peut que cette situation soit attribuable à des facteurs comme le climat, la pression exercée par les ravageurs ou les maladies, si bien qu'ils doivent être utilisés conjointement avec un programme d'analyse de sol. Le tableau 3–4, *Fourchettes acceptables de concentrations d'éléments nutritifs pour les cultures fruitières*, p. 23, indique les fourchettes de concentrations d'éléments nutritifs dans les tissus qui correspondent à une productivité optimale des cultures fruitières.

Observation des symptômes de carence

Les symptômes foliaires sont utiles à la détection de certaines carences. Malheureusement, au moment où les symptômes sont observables, les rendements peuvent être déjà compromis. Sans compter que les symptômes de carence sont faciles à confondre avec d'autres problèmes occasionnés par des pesticides, des maladies foliaires ou racinaires, des nématodes, des insectes, la compaction du sol ou la pollution de l'air. Toujours faire confirmer par une analyse de tissus si une carence est effectivement présente. Voir les descriptions des symptômes de carence précis aux pages suivantes : *Nutrition des fruits tendres*, p. 39; *Nutrition des petits fruits*, p. 115; *Nutrition des pommiers*, p. 175; *Nutrition de la vigne*, p. 235.

Teneur du sol en matière organique

La matière organique contenue dans le sol aide à garder la structure de sol, améliore la capacité de rétention d'eau du sol, aide le sol à retenir les éléments nutritifs et améliore le drainage. Une concentration suffisante de matière organique dans le sol préserve les rendements des cultures, la santé des végétaux à long terme, surtout pendant les périodes où les conditions météorologiques

Tableau 3–4. Fourchettes acceptables de concentrations d'éléments nutritifs pour les cultures fruitières

Culture	N	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Cu	Zn	Mn
	%					ppm				
Fruits tendres										
Cerise Montmorency	2,2-3,0	0,15-0,40	1,3-2,5	1,0-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60		15-100	20-200
Pêche	3,4-4,1	0,15-0,40	2,3-3,5	1,0-2,5	0,35-0,60	25-200	20-60		15-100	20-200
Poire	2,0-2,6	0,15-0,40	1,2-2,0	1,0-2,0	0,25-0,50	25-200	20-60		15-100	20-200
Prune	2,4-3,2	0,15-0,40	1,5-3,0	1,0-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60		15-100	20-200
Petits fruits										
Bleuet en corymbe	1,7-2,3	0,15-0,40	0,36-0,7	0,3-0,8	0,12-0,30	30-100	15-50		10-100	150-500
Fraise	2,0-3,0	0,20-0,50	1,5-2,5	0,5-1,5	0,25-0,50	25-200	20-60		15-100	20-200
Framboise	2,0-3,5	0,20-0,50	1,0-2,0	0,8-2,5	0,25-0,50	25-200	20-60	5-20	15-100	20-200
Pomme[1]										
Delicious, Crispin	2,2-2,7	0,15-0,40	1,4-2,2	0,8-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60		15-100	20-200
Empire, Spy	2,1-2,6	0,15-0,40	1,3-2,1	0,7-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60		15-100	20-200
McIntosh, autres	2,0-2,5	0,15-0,40	1,2-2,0	0,8-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60		15-100	20-200
Raisin (pétioles)										
Vinifera	0,8-1,4	0,15-0,40	1,2-2,3	1,0-3,0	0,6-1,50	15-100	20-60		15-100	20-200
Fredonia	0,6-1,2	0,15-0,40	0,8-1,8	1,0-3,0	0,6-1,50	15-100	20-60		15-100	20-200
Autres	0,7-1,3	0,15-0,40	1,0-2,0	1,0-3,0	0,6-1,50	15-100	20-60		15-100	20-200

[1] Dans le cas des arbres non fructifères et des pommiers sur porte-greffes M.9 ou M.26, la teneur en azote des feuilles devrait être de 0,2 % plus élevée.

sont inclémentes. Bien des sols destinés à l'horticulture ont une texture légère et font l'objet d'un travail fréquent. Bien que difficile, le maintien de la teneur de ces sols en matière organique n'en est pas moins essentiel à la productivité des cultures.

Pour garantir la productivité à long terme des cultures fruitières, évaluer la qualité du sol de chaque champ avant la mise en place de la culture et faire le nécessaire pour maintenir cette qualité ou l'améliorer. Pour plus d'information, voir la publication 611F du MAAARO, *Manuel sur la fertilité du sol*, et le tableau 3–5, *Concentrations optimales de matière organique dans le sol selon le type de sol*.

Tableau 3–5. Concentrations optimales de matière organique dans le sol selon le type de sol

Type de sol	Concentration optimale (%)
Sols sableux	2-4 et plus
Loams sableux	3-4 et plus
Sols loameux	4-5 et plus
Loams argileux	4-5 et plus
Sols argileux	4-6 et plus

Source : Traduction libre d'un tableau tiré de The Canada-Ontario Environmental Farm Plan Program workbook, 3e édition, 2004.

Acidité du sol et chaulage

Le pH, qui est une mesure de la concentration d'ions hydrogène, se situe entre 0 et 14. Un pH de 7,0 indique un sol neutre, un pH inférieur à 7,0 indique un sol acide, alors qu'un pH supérieur à 7,0 signifie que le sol est alcalin (on dit aussi basique). Dans les sols minéraux, la plupart des cultures fruitières poussent bien lorsque le pH du sol se situe entre 6,0 et 7,5. La culture du bleuet réclame une fourchette de pH allant de 4,2 à 5,0. Il est important de maintenir le sol à la fourchette de pH appropriée. Bien des éléments nutritifs, surtout les oligo-éléments, sont moins facilement assimilables à des pH qui se situent en dehors de la fourchette idéale. Lorsque le pH du sol est faible (moins de 5,0), les concentrations d'aluminium et de manganèse peuvent se révéler toxiques pour des cultures sensibles.

Élévation du pH

L'augmentation du pH d'un sol se fait par un épandage de pleine surface et par l'incorporation au sol de pierre à chaux broyée. La quantité de chaux nécessaire est déterminée par les résultats d'analyse de sol. Le tableau 3–6, *Valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures*, p. 24, indique les valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé et le pH optimal qu'il faut chercher à atteindre par le chaulage (le pH cible). En Ontario, la

plupart des cultures poussent assez bien dans les sols dont le pH est plus élevé que le pH cible recommandé.

Tableau 3–6. Valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures

	pH au-dessous duquel le chaulage est recommandé	pH cible du sol
Sols minéraux à texture grossière et moyenne (sables, loams sableux, loams et loams limoneux)		
Toutes les cultures autres que celles qui sont mentionnées ci-dessous	6,1	6,5
Maïs, soya, seigle d'automne, prairie de fauche et pâturage de graminées, gazon, tabac, vigne et arbres fruitiers établis	5,6	6,0
Pomme de terre	5,1	5,5
Bleuet, canneberge, rhododendron, azalée	Aucun apport de chaux n'est recommandé	
Sols minéraux à texture fine (argiles et loams argileux)		
Luzerne, crucifères (choux), rutabaga	6,1	6,5
Toutes les cultures autres que celles qui sont mentionnées ci-dessous ou ci-dessus	5,6	6,0
Maïs, seigle, prairie de fauche et pâturage de graminées, tabac, vigne et arbres fruitiers établis, pomme de terre	5,1	5,5
Bleuet, canneberge, rhododendron, azalée	Aucun apport de chaux n'est recommandé	
Sols organiques (tourbes, terres noires)		
Toutes les cultures autres que celles qui sont mentionnées ci-dessous	5,1	5,5
Bleuet, canneberge, rhododendron, azalée	Aucun apport de chaux n'est recommandé	

pH tampon

Le pH du sol indique le degré d'acidité d'une solution de sol et, du coup, si un apport de chaux sera nécessaire aux cultures. Il ne renseigne pas sur les acides en réserve qui se trouvent fixés sur les particules d'argile et de matière organique dans le sol, qui, eux, indiquent la quantité de chaux à appliquer. Différents niveaux d'acidité en réserve signifient que deux sols différents ayant la même valeur de pH auront besoin de quantités de chaux différentes pour relever le pH au niveau voulu. Les acides en réserve sont mesurés par un test distinct qui mesure le pH tampon. Si le sol renferme une forte réserve d'acides, il affichera un pH tampon faible et il faudra des apports massifs de chaux pour en relever le pH.

Pour calculer la quantité de chaux qui sera nécessaire à l'atteinte du pH cible, utiliser le tableau 3–7, *Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol en fonction de ses pH et pH tampon.*

Tableau 3–7. Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol en fonction de ses pH et pH tampon

	Quantité (t/ha) de chaux moulue nécessaire (chaux d'indice agricole 75)			
pH tampon	**pH cible du sol = 7,0[1]**	**pH cible du sol = 6,5[2]**	**pH cible du sol = 6,0[3]**	**pH cible du sol = 5,5[4]**
7,0	2	2	1	1
6,9	3	2	1	1
6,8	3	2	1	1
6,7	4	2	2	1
6,6	5	3	2	1
6,5	6	3	2	1
6,4	7	4	3	2
6,3	8	5	3	2
6,2	10	6	4	2
6,1	11	7	5	2
6,0	13	9	6	3
5,9	14	10	7	4
5,8	16	12	8	4
5,7	18	13	9	5
5,6	20	15	11	6
5,5	20	17	12	8
5,4	20	19	14	9
5,3	20	20	15	10
5,2	20	20	17	11
5,1	20	20	19	13
5,0	20	20	20	15
4,9	20	20	20	16
4,8	20	20	20	18
4,7	20	20	20	20
4,6	20	20	20	20

[1] Un chaulage visant un pH de 7,0 n'est recommandé que pour la prévention de la hernie du chou.
[2] Chauler si le pH est inférieur à 6,1.
[3] Chauler si le pH est inférieur à 5,6.
[4] Chauler si le pH est inférieur à 5,1

Les besoins en chaux indiqués dans le tableau 3–7 se fondent sur les équations du tableau 3–8, *Équations de calcul des besoins en chaux selon le pH tampon et le pH cible du sol*, p. 25, les valeurs étant arrondies à la tonne/ha la plus proche. À partir des équations du tableau 3–8, on peut faire un calcul plus précis des quantités de chaux nécessaires pour ramener le pH du sol à 7,0.

Tableau 3–8. Équations de calcul des besoins en chaux selon le pH tampon et le pH cible du sol

pH cible du sol	Équation*
7,0	Chaux (t/ha) = 334,5 – 90,79 pH_T ** + 6,19 pH_T^2
6,5	Chaux (t/ha) = 291,6 – 80,99 pH_T + 5,64 pH_T^2
6,0	Chaux (t/ha) = 255,4 – 73,15 pH_T + 5,26 pH_T^2
5,5	Chaux (t/ha) = 37,7 – 5,75 pH_T

* Calculs effectués pour une chaux ayant un indice agricole de 75.
** pH_T : pH tampon.

Élévation du pH du sol avec de la chaux

On peut relever le pH du sol en épandant de la chaux calcique ou de la chaux dolomitique. La chaux calcique est surtout constituée de carbonate de calcium, tandis que la chaux dolomitique est un mélange de carbonate de calcium et de carbonate de magnésium. Ce sont les carbonates contenus dans la chaux qui neutralisent l'acidité du sol.

Sur les sols dont la teneur en magnésium est de 100 ppm ou moins, épandre de la chaux dolomitique. Il est particulièrement important d'utiliser de la chaux dolomitique lorsque les concentrations de potassium dans le sol sont élevées, car les cultures peuvent alors être plus susceptibles de souffrir de carences en magnésium. Les deux types de chaux peuvent être utilisés sur les sols dont la teneur en magnésium est supérieure à 100 ppm et dont la teneur en potassium est inférieure à 250 ppm.

L'efficacité de la chaux dans la correction du pH du sol dépend de sa valeur neutralisante et de son indice granulométrique.

La valeur neutralisante de la chaux correspond à la quantité d'acide qu'une quantité donnée de chaux parvient à neutraliser lorsqu'elle est complètement dissoute; on l'exprime en pourcentage de la valeur neutralisante du carbonate de calcium pur. Ainsi, de la chaux ayant une valeur neutralisante de 90 peut neutraliser 90 % de la quantité d'acide neutralisée par le carbonate de calcium pur. En général, plus la teneur en calcium et magnésium de la chaux en question est haute, plus sa valeur neutralisante est élevée.

L'indice granulométrique influe lui aussi sur la valeur neutralisante de la chaux. Plus les particules de chaux sont fines, plus l'élévation du pH sera rapide.

Indice agricole de la chaux

L'indice agricole combine la valeur neutralisante et l'indice granulométrique de la chaux. Il permet de comparer différentes sources de chaux. Si on utilise de la chaux à fort indice agricole, on en utilise une moins grande quantité que si l'on utilise une chaux à faible indice agricole. Voici la formule qui permet de déterminer l'indice agricole de la chaux :

Indice agricole de la chaux =
(valeur neutralisante × indice granulométrique) ÷ 100

Les recommandations établies à partir des analyses de sol reconnues par le MAAARO sont exprimées en fonction d'une chaux d'indice agricole 75. Si l'on achète de la chaux dont l'indice agricole n'est pas de 75, on peut calculer la quantité à épandre à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Quantité de chaux recommandée selon l'analyse de sol} \times \frac{75}{\text{indice agricole de cette chaux}} = \text{Taux d'application de cette chaux à épandre}$$

Par exemple, si l'analyse du sol indique qu'il faut apporter 9 tonnes de chaux/ha et que la source de chaux a un indice agricole de 90, il faut épandre 7,5 tonnes de cette chaux/ha (9 × 75/90 = 7,5 tonnes/ha).

L'indice agricole ne renseigne pas sur la teneur en magnésium.

Effet de la profondeur de travail du sol

Les recommandations sur le chaulage présentées dans le tableau 3–7, *Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol en fonction de ses pH et pH tampon*, p. 24, devraient permettre d'élever le pH dans les 15 premiers cm de sol au pH voulu. Selon que le sol est labouré à une profondeur supérieure ou inférieure à 15 cm, il faut proportionnellement plus ou moins de chaux pour atteindre le même pH cible. Lorsque le travail du sol est superficiel, il est recommandé d'épandre de la chaux plus souvent, mais moins à la fois.

Diminution du pH du sol

Lorsque le pH du sol est inférieur à 6,5, il est possible d'abaisser le pH (de rendre le sol plus acide) en faisant des apports de soufre ou de sulfate d'ammonium. Cette intervention peut être souhaitable pour certaines cultures (p. ex., pomme de terre pour la maîtrise de la gale), mais n'est habituellement pas indiquée pour les cultures soumises à des rotations. On ne peut en effet corriger le pH du sol à la hausse ou à la baisse d'une année à l'autre. Ne pas appliquer le sulfate d'ammonium à des doses d'azote supérieures à celles qui sont recommandées pour la culture en cours. La culture du bleuet exige un pH bas. Le tableau 3–9, *Quantité (kg/ha) de soufre nécessaire à l'acidification du sol*, p. 26, indique la

quantité de soufre élémentaire nécessaire pour abaisser le pH de différents sols.

Si le pH du sol est supérieur à 6,5, il est déconseillé et habituellement assez difficile d'abaisser le pH en raison des grandes quantités de soufre ou de sulfate d'ammonium nécessaires. Pour plus d'information, voir la publication 611F du MAAARO, *Manuel sur la fertilité du sol (Acidification du sol,* p. 112).

Tableau 3–9. Quantité (kg/ha) de soufre nécessaire à l'acidification du sol

Type de sol	Pour chaque 1,0 unité de pH	Pour chaque 0,1 unité de pH
Sable	350	35
Loam sableux	750	75
Loam	1 100	110

Azote

L'azote est un élément important pour la croissance et le développement de toutes les plantes. Il est présent à l'état naturel dans tous les sols. En s'alimentant de résidus de culture et de matière organique, les microorganismes terricoles libèrent de l'azote dans le sol. Ainsi, plus le sol est riche en matière organique, plus les concentrations d'azote naturellement biodisponibles augmentent. Les pratiques de gestion qui visent à maintenir et à accroître les teneurs en matière organique du sol contribuent également à accroître la fertilité du sol et la productivité des cultures. Des légumineuses, comme la luzerne et le trèfle rouge, peuvent accroître les concentrations d'azote dans le sol en prélevant l'azote dans l'atmosphère et en le libérant lentement dans le sol.

Observation des symptômes de carence en azote

Habituellement, les premiers signes de carence en azote se manifestent sur les vieilles feuilles. Celles-ci pâlissent puis jaunissent au fur et à mesure que l'azote est relocalisé des vieilles feuilles moins productives vers les nouvelles pousses. Le temps froid de début de saison provoque souvent des carences en azote temporaires. Ces carences sont alors davantage attribuables aux mauvaises conditions de croissance qu'à un manque d'azote dans le sol.

Azote et environnement

La teneur du sol en azote change constamment. Des procédés comme le lessivage et la dénitrification appauvrissent le sol en azote. La dénitrification survient quand le sol est gorgé d'eau. Les microorganismes anaérobies convertissent les nitrates et l'ammoniac en oxyde de diazote. Ce gaz peut engendrer la pollution de l'air; il est environ 300 fois plus dangereux que le dioxyde de carbone comme gaz à effet de serre.

L'azote des nitrates, bien qu'il soit facilement assimilable par les végétaux, est facilement emporté par l'eau du sol. Par conséquent, il risque de polluer les eaux souterraines et les eaux de surface.

Quand l'apport d'azote correspond aux besoins des cultures, les risques de contamination de l'environnement sont considérablement réduits. C'est à la fin de l'automne et au début du printemps que les risques de pertes d'azote sont les plus grands. Les apports d'azote qui sont calculés en fonction des besoins des cultures laissent moins d'azote résiduel dans le sol à la fin de la saison de croissance et réduisent les pertes dans l'environnement.

Il est important de tenir compte des apports d'engrais, de fumier et d'autres sources d'azote quand on évalue les besoins d'une culture en fertilisants. Voici d'autres pratiques de gestion qui réduisent les risques de pertes des nitrates :

- utiliser des plantes couvre-sol;
- faire les épandages d'azote au moment le plus rapproché de celui où les cultures prélèveront cet azote;
- réduire la quantité totale d'azote épandu.

Sources d'azote

Engrais synthétiques

Les sources les plus courantes d'engrais azoté sont décrites dans le tableau 3–10, *Engrais – Éléments nutritifs primaires.* p. 27. En général, toutes les sources d'azote se valent. Ce sont davantage les coûts, la conduite des cultures et la facilité d'application qui font porter le choix sur une source plutôt qu'une autre.

S'il faut épandre de l'azote au printemps quand la température du sol est encore inférieure à 10 °C, l'utilisation d'urée peut contribuer à prévenir les pertes par lessivage. Dans de telles conditions, l'urée met de trois à six semaines environ pour se convertir en azote assimilable par les végétaux, soit en azote ammoniacal et en azote des nitrates. Étant donné que seul l'azote des nitrates est sujet au lessivage, les pluies du début du printemps ne provoqueront pas de lessivage de l'azote lorsqu'on utilise de l'urée comme source d'azote. Au moment où se produit la conversion de l'azote, la culture amorce une phase de croissance rapide qui réduit au minimum la percolation de l'eau dans le sol et par le fait même les risques de lessivage.

Tableau 3–10. Engrais – Éléments nutritifs primaires

Engrais azotés	Forme	Azote (% de N)
Nitrate d'ammonium	sèche	34
Urée	sèche	46
Sulfate d'ammonium	sèche	20
Nitrate d'ammonium et de calcium	sèche	27
Nitrate de calcium	sèche	15,5
Nitrate d'ammonium et urée	liquide	28-32
Ammoniac anhydre	liquide[1]	82
Engrais phosphatés	**Forme**	**Phosphate (% de P_2O_5)**
Superphosphate simple	sèche	20
Superphosphate triple	sèche	46
Phosphate monoammonique (11-52-0)	sèche	50-52
Phosphate diammonique (18-46-0)	sèche	46
Polyphosphate d'ammonium (10-34-0)	liquide	34
Engrais potassiques	**Forme**	**Potasse (% de K_2O)**
Chlorure de potassium	sèche	60-62
Sulfate de potassium	sèche	50
Sulfate de potasse et de magnésie (11 % de Mg)	sèche	22
Nitrate de potassium (13-0-44)	sèche	44

[1] Liquide sous pression.

Produits modifiant la libération d'azote

Les engrais à libération lente sont faits de granulés qui ont été enduits de soufre ou d'un polymère qui assure une libération graduelle de l'azote. Des inhibiteurs de la nitrification sont ajoutés à ces engrais azotés pour retarder la conversion chimique de l'urée en des formes biodisponibles. Selon les conditions météorologiques, il peut arriver que le moment de la libération de l'azote ne coïncide pas avec la période où les végétaux en ont le plus besoin.

Azote contenu dans le fumier

En plus de constituer une source d'éléments nutritifs et d'oligo-éléments, le fumier est aussi une source appréciable de matière organique qui contribue à bâtir et à maintenir la structure du sol. Ajuster les doses d'engrais en fonction des éléments nutritifs contenus dans le fumier.

De 50 à 60 % de l'azote assimilable contenu dans le fumier est assimilable au cours de la première saison de croissance suivant l'épandage. L'azote organique restant devient assimilable en petites quantités qui diminuent graduellement au cours des années subséquentes. Jusqu'à 10 % de l'azote total contenu dans le fumier peut être assimilable par la culture l'année suivante. Lorsque du fumier est appliqué régulièrement sur un champ, la concentration d'azote résiduel assimilable par une culture peut être appréciable.

Les quantités d'éléments nutritifs contenus dans le fumier peuvent varier considérablement. Le type d'élevage, la ration, la litière, les liquides ajoutés et le système de stockage sont autant de facteurs qui influencent la composition du fumier. Le tableau 3–11, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 28, montre la teneur approximative des fumiers en azote assimilable. Une analyse du fumier, offerte par plusieurs laboratoires en Ontario, donne un portrait plus précis de la composition d'un fumier en particulier. Voir l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 333, pour une liste de laboratoires offrant ce service.

Utiliser le fumier de manière responsable

- Éviter d'épandre du fumier sur un sol gelé ou enneigé.
- Éviter d'épandre du fumier quand le risque de ruissellement est élevé (sol détrempé, pluie imminente, etc.).
- Travailler le sol avant d'épandre du fumier liquide de manière à briser les fissures du sol et macropores et à empêcher le fumier d'être emporté vers les drains souterrains et les nappes d'eaux souterraines peu profondes.
- Injecter le fumier dans le sol ou l'incorporer au sol de manière à réduire au minimum les pertes d'ammoniac dans l'atmosphère et à conserver ainsi davantage d'azote dans le sol au bénéfice des cultures.
- Pour le stockage du fumier, respecter les recommandations qui sont faites dans la fiche technique n° 10-040 du MAAARO, *Entreposage temporaire au champ de fumiers solides ou d'autres matières de source agricole.*

Légumineuses

La bactérie *Rhizobium* infecte les racines des légumineuses. Elle convertit l'azote atmosphérique en azote inorganique. Lors de la décomposition des résidus d'une culture de légumineuses, l'azote devient assimilable par les cultures subséquentes. Quand une culture fruitière suit une culture de luzerne fourragère ou une culture de couverture de légumineuses comme le trèfle rouge, il faut réduire la dose d'engrais azoté tel qu'il est indiqué dans le tableau 3–12, *Apport azoté des légumineuses enfouies comme engrais vert*, p. 28.

Tableau 3–11. Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier

Données fondées sur une moyenne des résultats d'analyse de plus de 3 000 échantillons.
Les données varient considérablement d'un fumier à l'autre, si bien que l'analyse du fumier reste la meilleure indication des éléments nutritifs assimilables.[1]

Type de fumier	Moyenne de matière sèche (%)	N assimilable[2] au printemps		P_2O_5 assimilable[3]		K_2O assimilable[4]	
		kg/1 000 L (lb/1 000 gal)					
Liquide — bovins laitiers	8,4	1,8	(18)	0,77	(7,7)	2,6	(26)
Liquide — porcs	3,7	2,7	(27)	1,2	(12,0)	1,9	(19)
Liquide — volaille	10,5	5,8	(58)	2,8	(28,0)	3,2	(32)
		kg/tonne (lb/t. imp.)					
Solide — volaille	55,3	10,5	(21,0)	11,0	(22,0)	13,4	(26,8)
Solide — bovins laitiers	25,0	1,8	(3,6)	1,5	(3,0)	5,2	(10,5)
Composté — bovins laitiers	38,3	2,9	(5,8)	2,6	(5,2)	11,8	(23,8)
Solide — bovins de boucherie	28,4	1,9	(3,8)	2,1	(4,3)	6,1	(12,2)
Moutons	33,8	2,9	(5,9)	2,6	(5,2)	8,3	(16,7)
Chevaux	37,4	1,3	(2,6)	1,4	(2,8)	4,6	(9,3)

[1] Données tirées des analyses de fumier fournies par les laboratoires de l'Ontario entre 1992 et 2007
[2] En supposant un épandage au printemps avec enfouissement dans les 24 heures qui suivent. Le fumier non incorporé au sol apporte moins de N en raison des pertes d'ammoniac.
[3] On estime que, l'année de l'application, la biodisponibilité du phosphate provenant du fumier ou de biosolides est égale à environ 40 % de celle du phosphate contenu dans les engrais commerciaux (une autre tranche de 40 % du phosphore sera biodisponible l'année suivante).
[4] On estime que, l'année de l'application, la biodisponibilité du potassium provenant du fumier est égale à environ 90 % de celle du potassium contenu dans les engrais commerciaux.

Fumier et salubrité des aliments

Les fruits peuvent devenir contaminés au champ s'ils entrent en contact avec des agents pathogènes responsables de maladies chez l'être humain. Ces agents pathogènes peuvent provenir du fumier et des composts à base de fumier. Après l'épandage de fumier frais dans un champ, les agents pathogènes présents dans ce fumier peuvent survivre sur une période allant d'une journée à plus de 300 jours selon les conditions auxquelles ils sont soumis. Pour réduire le nombre de ces agents pathogènes à des niveaux acceptables, il suffit de bien conduire le compostage du fumier (c'est-à-dire en maintenant toutes les parties du tas de fumier à une température de 55 °C pendant trois jours). Éviter d'épandre du fumier frais ou non composté sur des cultures de légumes ou de fruits dans les 120 jours qui précèdent la récolte.

Tableau 3–12. Apport azoté des légumineuses enfouies comme engrais vert

Composition de l'engrais vert	Pour toutes les cultures, réduction du besoin en azote (kg de N/ha)
Moins du 1/3 en légumineuses	0
De 1/3 à 1/2 en légumineuses	55
1/2 ou plus en légumineuses	100
Légumineuses vivaces semées et enfouies la même année	45[1]
Résidus de soya et de haricots de grande culture	0

[1] En supposant une forte densité du peuplement et une hauteur des plants de légumineuses supérieure à 40 cm.

Autres sources organiques d'éléments nutritifs

Certains producteurs épandent des matières sèches biologiques (biosolides) provenant de fibres à papier dans leurs vergers et leurs vignobles pour maintenir les concentrations de matière organique dans le sol. Au préalable, il leur faut absolument obtenir un certificat d'autorisation du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) relativement au site. Les doses, qui dépendent de la teneur du produit en azote, peuvent osciller entre 25 et 30 tonnes sèches/ha. C'est le MEO qui décide en dernière analyse si la matière peut être épandue et à quel taux. Toutes les restrictions touchant cette opération sont stipulées sur le certificat d'autorisation.

Les biosolides produits par les usines d'épuration des eaux ou obtenus à partir de résidus de papetières peuvent être une source importante d'éléments nutritifs et de matière organique. L'utilisation de ces biosolides est régie par des lignes directrices dont on peut obtenir copie en s'adressant au MAAARO ou au MEO. Le producteur qui veut épandre ces biosolides sur ses terres agricoles doit obtenir au préalable un certificat d'autorisation délivré par le MEO. L'entreprise d'épandage doit normalement fournir aux propriétaires des terres un rapport d'analyse des éléments nutritifs

présents dans les biosolides épandus. Avant l'épandage de biosolides provenant de systèmes d'épuration municipaux sur une terre où la rotation culturale inclut des légumes, un producteur de légumes doit toujours consulter l'usine de transformation, la conserverie ou l'entreprise de courtage à laquelle il vend ses produits.

Dans les trois mois qui précèdent la cueillette ou les vendanges, il est interdit d'épandre des biosolides d'épuration municipaux dans les vergers et les vignobles. Dans les plantations de petits fruits (fraises, framboises et bleuets), ce délai est de quinze mois.

Évitez de brûler les cultures!
Les engrais minéraux, y compris l'azote et la potasse, sont tous des sels. Un éventuel contact entre les plantules en germination ou les jeunes plants et une bande de fertilisant concentré risque d'endommager gravement les racines fragiles. Il est donc important, à chaque application, de veiller à choisir le bon fertilisant et à utiliser la bonne dose.

L'urée est une source d'azote efficace et économique pour les épandages de pleine surface, mais sa teneur en sels est relativement élevée. L'urée ne convient donc pas aux engrais de démarrage ni aux applications en bandes latérales. Si le sol est sec au moment des plantations, l'urée risque de provoquer des brûlures dans les loams sableux à texture grossière, ce qui devrait inciter les producteurs à opter pour une autre source d'azote. L'ammoniac anhydre renferme aussi passablement de sels. C'est une bonne source d'azote pour les épandages en bandes latérales, pourvu que le produit soit injecté dans le sol.

Veiller à ce que les engrais utilisés au départ d'une culture ou au moment de sa mise en place renferment tout juste la quantité d'azote nécessaire pour assurer le démarrage de la culture. Les engrais qui ont une teneur en azote correspondant à plus de la moitié de leur teneur en phosphate renferment souvent de l'urée et risquent d'endommager la culture.

Phosphore

Comme l'azote, le phosphore joue un rôle majeur dans la photosynthèse et le développement des enzymes et des protéines. Il intervient aussi de façon importante dans la division cellulaire de même que dans la fabrication et le transport des glucides et des amidons.

Les concentrations de phosphore dans le sol sont assez variables d'un point à un autre de l'Ontario. Comme le phosphore a tendance à se lier aux particules de sol, il est peu emporté par lessivage. Bien des loams sableux grossiers renferment souvent de grandes quantités de phosphore. Les terres qui ont déjà reçu de nombreux épandages de fumier renferment des concentrations élevées de phosphore, de sorte que les cultures fruitières réagissent rarement à des apports de phosphore. Des teneurs excessives en phosphore peuvent induire des carences en zinc et en fer.

Observation des symptômes de carence en phosphore

Les symptômes de carence en phosphore apparaissent habituellement en premier sur les vieilles feuilles. Les feuilles prennent une teinte rouge pourpre. Cette coloration peut être plus visible sur le revers des feuilles. Des carences graves peuvent aussi causer le dépérissement de la pointe des feuilles. Les sols frais et détrempés induisent souvent des carences en phosphore. Pendant l'établissement des cultures fruitières mises en place tôt au printemps, utiliser un engrais de démarrage qui fournit la dose requise de phosphore directement dans la zone racinaire.

Phosphore et environnement

Les eaux de ruissellement sont les principales responsables de la contamination de l'environnement par le phosphore épandu sur les champs. Celles-ci emportent en effet le phosphore qui est en solution dans l'eau ou qui se trouve lié aux particules de sol détachées par l'érosion. La pollution des cours d'eau est à craindre quand les eaux de ruissellement ainsi contaminées atteignent une eau de surface.

Éviter de faire des apports de phosphore sur des sols dans lesquels la cote d'efficacité du phosphore est très faible (ETF) ou nulle (EN). S'il faut apporter du phosphore pour soutenir la croissance en début de saison, on peut l'épandre à faible dose, en bandes à proximité des racines ou le mélanger à la solution fertilisante de démarrage.

Avant tout épandage d'éléments nutritifs, les producteurs qui sont tenus de se doter d'un plan de gestion des éléments nutritifs doivent obligatoirement aménager une bande tampon de végétation permanente d'une largeur d'au moins 3 m aux abords de toute eau de surface. Il est fortement recommandé d'aménager une telle bande tampon même dans les cas où la loi n'en fait pas une obligation. L'herbe contribue à réduire l'érosion et filtre de façon naturelle les eaux de ruissellement qui gagnent le cours d'eau.

Quand l'analyse de sol révèle une teneur en phosphore supérieure à 30 ppm, utiliser l'indice-phosphore pour déterminer les distances de retrait à respecter par rapport aux eaux de surface. L'indice-phosphore utilise cinq facteurs, qui comprennent la pente du champ, la longueur de la pente, la classe de drainage du sol et la

texture du sol, pour déterminer une dose approximative et des distances de retrait à respecter par rapport aux eaux de surface lors des épandages de phosphore.

Pour des détails, voir la fiche technique nº 05-068 du MAAARO, *Détermination de l'indice-phosphore dans un champ.*

Sources de phosphore

Engrais minéraux

Les sources les plus courantes d'engrais phosphaté sont décrites dans le tableau 3–10, *Engrais – Éléments nutritifs primaires,* p. 27.

Fumier

Si l'épandage est bien fait, le fumier constitue une source de phosphore qui est à la fois excellente et économique. Il enrichit en même temps le sol de matière organique et d'oligo-éléments. Le tableau 3–11, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier, p. 28,* montre la teneur approximative des fumiers en phosphore assimilable par les végétaux.

Contrairement à l'azote, le phosphore contenu dans le fumier devient assimilable par les cultures sur une très longue période. Des épandages périodiques de fumier peuvent faire grimper les concentrations de phosphore dans le sol. La meilleure façon d'évaluer les répercussions à long terme des épandages de fumier est de faire analyser le sol.

Dans le cas de nombreuses cultures fruitières, les épandages de fumier peuvent constituer un risque pour la salubrité des aliments. Après un épandage de fumier, veiller à respecter un délai d'attente avant récolte d'au moins 120 jours.

Méthodes d'application du phosphore

Comme le phosphore ne migre pas dans l'eau du sol, il est primordial de l'épandre en pleine surface et de l'incorporer au sol avant la plantation des cultures fruitières vivaces. Une partie du phosphore est souvent appliquée en bandes ou dans la solution d'engrais de démarrage au moment des plantations afin d'assurer une croissance vigoureuse des nouvelles plantations. Dans les cultures fruitières vivaces établies, le phosphore peut être épandu en pleine surface ou en bandes près des racines. Ne pas compter sur la fertirrigation pour enrichir le sol de phosphore.

Recommandations visant le phosphore

Se fier aux résultats d'une analyse de sol effectuée par un laboratoire accrédité par le MAAARO, ainsi qu'aux données du tableau 3–13, *Besoins en phosphore des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes,* p. 31. Pour plus de précisions sur les différentes cultures, voir *Nutrition des fruits tendres,* p. 39, *Nutrition des petits fruits,* p. 115, *Nutrition des pommiers,* p. 175, et *Nutrition de la vigne,* p. 235.

Potassium

Le potassium est un élément important des cellules végétales. Il influence aussi l'assimilation de l'eau par les racines en plus de jouer un rôle dans la respiration et la photosynthèse. Les teneurs en glucides et en amidon de cultures comme la pomme de terre et la tomate peuvent être influencées par les concentrations de potassium. La plupart des cultures ont besoin de parts égales de potassium et d'azote.

Observation des symptômes de carence en potassium

Habituellement, les carences en potassium se manifestent d'abord sur les vieilles feuilles. Elles peuvent provoquer le jaunissement ou le brunissement des pourtours des feuilles.

Sources de potassium

Engrais minéraux

Les sources les plus courantes de potassium sont décrites dans le tableau 3–10, *Engrais – Éléments nutritifs primaires,* p. 27.

Fumier

Le fumier est une source de potassium excellente et peu coûteuse. Il enrichit en même temps le sol de matière organique et d'oligo-éléments. Le tableau 3–11, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier,* p. 28, montre la teneur approximative des fumiers en potasse assimilable.

Contrairement à l'azote, le potassium contenu dans le fumier a une très longue rémanence dans le sol. Les épandages périodiques de fumier peuvent avec le temps amener des accumulations de potassium dans le sol qu'on doit surveiller en faisant analyser le sol.

Dans le cas de nombreuses cultures fruitières, les épandages de fumier peuvent constituer un risque pour la salubrité des aliments. Après un épandage de fumier,

Table au 3–13. Besoins en phosphore des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes

Phosphore du sol (ppm)*	Nouvelles plantations de bleuets, cassis, fraises, framboises, groseilles à grappe et à maquereau, matériel de pépinière	Plantations établies de bleuets, cassis, fraises, framboises, groseilles à grappe et à maquereau, matériel de pépinière	Nouvelles plantations[1] de cerisiers, pêchers, poiriers, pommiers, pruniers et vignes
	Besoins en phosphate (P_2O_5) en kg/ha		
0-3	140 EÉ	100 EÉ	80 EÉ
4-5	130 EÉ	90 EÉ	60 EÉ
6-7	120 EÉ	80 EÉ	50 EÉ
8-9	110 EÉ	70 EÉ	40 EM
10-12	100 EÉ	70 EÉ	20 EM
13-15	90 EÉ	60 EÉ	0 EF
16-20	70 EM	50 EM	0 EF
21-25	60 EM	40 EM	0 ETF
26-30	50 EM	30 EM	0 ETF
31-40	40 EM	20 EM	0 ETF
41-50	0 EF	0 ETF	0 ETF
51-60	0 ETF	0 ETF	0 ETF
61-80	0 EN	0 EN	0 EN
plus de 80	0 EN	0 EN	0 EN

Les cotes d'efficacité EÉ (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

* Mesuré par la méthode au bicarbonate de soude 0,5 M.

[1] Dans le cas des vergers et vignobles établis, les besoins sont évalués par l'analyse des tissus végétaux.

veiller à respecter un délai d'attente avant récolte d'au moins 120 jours.

Méthodes d'application du potassium

La mobilité des engrais potassiques est limitée, se situant entre celles de l'azote et du phosphore. Le potassium n'est pas sujet aux pertes par lessivage, sauf peut-être dans les sols très sableux pauvres en matière organique. Il faut épandre la potasse en pleine surface et l'incorporer au sol avant les plantations. Si l'on utilise un système d'irrigation au goutte-à-goutte, jusqu'à la moitié des besoins en potassium peuvent être comblés par fertirrigation une fois la culture établie. Au moins la moitié du potassium doit être appliqué au printemps en pleine surface ou en bandes à l'aplomb du pourtour du feuillage ou dans la bande d'herbicide. Le potassium et l'azote peuvent être mélangés et appliqués en un seul passage.

Des applications foliaires sont possibles dans les vignobles; elles sont recommandées les années de sécheresse lorsque les pieds de vigne parviennent mal à prélever les nutriments dans le sol. Les applications foliaires effectuées à la véraison peuvent améliorer le rendement en raisin.

Recommandations concernant le potassium

Se fier aux résultats d'une analyse de sol effectuée par un laboratoire accrédité par le MAAARO, ainsi qu'aux données du tableau 3–14, *Besoins en potassium des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes*, p. 32. Pour plus de précisions sur les différentes cultures, voir *Nutrition des fruits tendres*, p. 39, *Nutrition des petits fruits*, p. 115, *Nutrition des pommiers*, p. 175, et *Nutrition de la vigne*, p. 235.

Des apports excessifs de potassium risquent de nuire à la capacité de la culture d'extraire le magnésium du sol. Là où les concentrations de potassium sont fortes, il y a lieu de craindre les carences en magnésium si les concentrations de cet élément sont déjà faibles.

Le potassium est important pour la coloration des fruits, la rusticité hivernale, la croissance des plants et la résistance aux maladies des arbres fruitiers. Chez le pommier et les arbres à fruits tendres, ne pas dépasser 3 kg de potasse par arbre, même dans les cas de carence grave.

Sur les plants de bleuets, les cassissiers et les groseilliers à grappe et à maquereau, ne pas utiliser de chlorure de potassium (0-0-60) en raison de leur sensibilité au chlorure.

Calcium

Le calcium est un élément indispensable des parois cellulaires. Il intervient dans le métabolisme et la formation du noyau cellulaire. Le pectinate de calcium dans les parois cellulaires fait obstacle à l'envahissement des cellules par les agents pathogènes. Le calcium est peu mobile à l'intérieur de la plante.

Des carences en calcium peuvent faire mourir les points végétatifs. Elles peuvent aussi provoquer la chute prématurée des fleurs et des bourgeons.

Les carences en calcium sont rares dans les cultures fruitières pratiquées dans des sols au pH entre 6,0 et 7,5. Dans les loams sableux à texture grossière ayant un pH acide ou faible, des applications au sol ou foliaires de calcium peuvent être nécessaires. Voir le tableau 3–15, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 33.

Tableau 3–14. Besoins en potassium des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes

Potassium du sol (ppm)*	Plantations nouvelles ou établies de bleuets, cassis, fraises, framboises, groseilles à grappe et à maquereau, matériel de pépinière	Nouvelles plantations de cerisiers, pêchers, poiriers, pommiers et pruniers[1]	Nouveaux vignobles[1,2]
	Besoins en potasse (K_2O) en kg/ha		
0-15	130 EÉ	180 EÉ	270 EÉ
16-30	120 EÉ	170 EÉ	270 EÉ
31-45	110 EÉ	160 EÉ	270 EÉ
46-60	100 EÉ	140 EÉ	270 EÉ
61-80	90 EÉ	110 EÉ	270 EÉ
81-100	80 EÉ	70 EM	270 EÉ
101-120	70 EM	40 EM	270 EÉ
121-150	60 EM	20 EM	270 EM
151-180	40 EM	0 EF	270 EM
181-210	0 EF	0 EF	270 EM
211-250	0 ETF	0 ETF	270 EF
250+	0 EN	0 EN	270 EF

Les cotes d'efficacité EÉ (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

* Mesuré à l'aide d'un extrait d'acétate d'ammonium 1 M.

[1] Dans le cas des vergers et vignobles établis, les besoins sont évalués par l'analyse des tissus végétaux.

[2] N'appliquer qu'une fois tous les deux ans.

Certaines cultures peuvent souffrir de désordres liés au calcium, par exemple, la brûlure de la pointe chez le fraisier, la gommose chez le prunier et les taches amères chez certains cultivars de pommier. Plusieurs pratiques de gestion réduisent l'incidence des désordres liés au calcium. En évitant tout apport excessif d'azote, on contribue à prévenir une croissance végétative excessive et à éviter ainsi une dilution du calcium dans le végétal. De bonnes pratiques de gestion du sol garantissent une bonne croissance racinaire qui, à son tour, favorise une bonne assimilation de l'eau et des éléments nutritifs. Des arrosages effectués au bon moment favorisent la circulation du calcium dans les plants.

Des applications foliaires de calcium peuvent permettre de réduire l'incidence des taches amères chez les pommiers, de la gommose chez les pruniers européens, de la pourriture de la tige et de la rafle chez certains cépages et de divers problèmes chez les poiriers. S'en tenir strictement à des applications foliaires si des problèmes sont appréhendés en raison des risques de brûlure des feuilles et de mûrissement prématuré. Voici les pages où trouver les doses recommandées selon les cultures : poirier et prunier, p. 43; pommier, p. 179; vigne, p. 238. Ne pas utiliser de bouillie concentrée pour les pulvérisations, sous peine de causer la brûlure du feuillage. Pour éviter de nuire à la qualité et à l'aptitude au stockage des fruits, s'abstenir d'appliquer des préparations renfermant de l'azote au-delà de la fin juillet, à moins qu'il ne faille corriger une carence en azote. Consulter la fiche technique n° 00-010 du MAAARO, *La lutte contre la tache amère des pommes.*

Magnésium

Le magnésium est une composante indispensable de la chlorophylle. Il aide à la formation des glucides, des huiles et des gras.

Chez les pommiers, une carence en magnésium peut causer une chute prématurée des fruits, surtout s'il s'agit de McIntosh.

Une application foliaire permet de corriger une carence en magnésium dans l'année de l'application seulement, ce qui oblige à la doubler d'une application au sol pour corriger le problème à plus long terme.

Comme le magnésium est mobile à l'intérieur des végétaux et se diffuse vers les tissus en croissance, les carences en magnésium se manifestent habituellement sur les feuilles les plus vieilles en premier. Les tissus des feuilles entre les nervures jaunissent, tandis que les nervures restent vertes. Les carences graves provoquent l'enroulement du pourtour des feuilles.

Se fier au dosage du magnésium dans le sol effectué par un laboratoire accrédité par le MAAARO ainsi qu'aux données du tableau 3–16, *Cotes d'efficacité du magnésium dans les cultures fruitières en fonction des résultats des analyses de sol*, p. 33.

Comme des épandages excessifs de potassium peuvent entraîner une carence en magnésium, éviter les fortes doses de potasse dans les sols qui sont pauvres en magnésium.

Tableau 3–15. Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments

Un certain nombre d'oligo-éléments sont offerts sous forme chélatée, sous différentes formulations et avec différentes teneurs en éléments nutritifs. Voir sur l'étiquette du produit les recommandations relatives à des cultures en particulier. La dose efficace est la même pour les produits chélatés que pour les autres formulations.

Élément	Source	Teneur en l'élément	Teneur en d'autres éléments nutritifs	Traitement	
				au sol	foliaire
Calcium (Ca)	chaux calcique	22-40 %		✓	
	chaux dolomitique	16-22 %	6-13 % de magnésium	✓	
	chlorure de calcium	36 %	64 % de chlorure	✓	✓
	nitrate de calcium	19 %	15,5 % d'azote	✓	✓
	sulfate de calcium (gypse)	23 %	19 % de soufre	✓	
	chaux granulaire	16-40 %	0-13 % de magnésium	✓	
Magnésium (Mg)	chaux dolomitique	6-13 %	16-22 % de calcium	✓	
	sels d'Epsom	9 %	13 % de soufre	✓	✓
	sulfate de potasse et de magnésie	11 %	22 % de potasse (K_2O) 20 % de soufre	✓	
Bore (B)	divers matériaux granulaires	12-15 %		✓	
	borate de sodium	12-21 %		✓	✓
	Solubor	20 %			✓
Cuivre (Cu)	sulfate de cuivre	13-25 %	6,5-12,5 % de soufre	✓	
	cuivre chélaté	5-13 %			✓
Fer (Fe)	sulfate de fer	20 %	11 % de soufre		✓
	chélates de fer	3-13 %			✓
Manganèse (Mn)	sulfate de manganèse	28-32 %	16-18 % de soufre		✓
	manganèse chélaté	5-12 %			✓
Molybdène (Mo)	molybdate de sodium	39 %			✓
Zinc (Zn)	sulfate de zinc	36 %	17 % de soufre	✓	✓
	oxysulfate de zinc	8-36 %		✓	
	zinc chélaté	9-14 %			✓

Tableau 3–16. Cotes d'efficacité du magnésium dans les cultures fruitières en fonction des résultats des analyses de sol

Teneur du sol en magnésium* (ppm de Mg)	Cote d'efficacité	Recommandation
Inférieure à 20	EE	Un apport de magnésium (Mg) est nécessaire pour toutes les cultures. Si le pH est inférieur à 6,5, épandre de la chaux dolomitique. Si le pH est plus élevé, appliquer 30 kg de Mg soluble/ha. Des applications de potasse en excédent des doses recommandées sur le rapport d'analyse de sol augmentent les risques de carences en magnésium.
De 20 à 39	EM	Aucun apport de magnésium n'est nécessaire, à moins que l'analyse de sol ne révèle une teneur en potassium (K) supérieure à 250 ppm. Si le dosage du K est supérieur à 250 ppm et que le pH est inférieur à 6,5, appliquer de la chaux dolomitique. Si le pH est plus élevé et que la teneur en K est supérieure à 250 ppm, appliquer 30 kg de Mg soluble/ha.
De 40 à 100	EF	S'il faut chauler, utiliser de la chaux dolomitique.
De plus de 100	EN	S'il faut chauler, utiliser indifféremment de la chaux dolomitique ou de la chaux calcique.

* Titré à l'acétate d'ammonium 1 M.
EE = efficacité élevée; EM = efficacité moyenne; EF = efficacité faible; et EN = efficacité nulle

Oligo-éléments

Les oligo-éléments comprennent le bore, le cuivre, le fer, le manganèse, le molybdène et le zinc. Les végétaux utilisent ces éléments en beaucoup plus petites quantités que les macro-éléments que sont l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium et le magnésium. Les quantités nécessaires étant tellement petites, il est en général inutile de faire des apports systématiques d'oligo-éléments. Il reste que les carences doivent absolument être corrigées, car les oligo-éléments sont indispensables à la croissance des végétaux.

Les concentrations d'oligo-éléments dans le sol sont habituellement beaucoup plus faibles que celles des macro-éléments. Le pH du sol ainsi que ses teneurs en matière organique, en argile et en minéraux peuvent influencer considérablement la biodisponibilité des oligo-éléments. En conséquence, l'analyse de sol donne une idée moins précise de la biodisponibilité des oligo-éléments que de celle des macro-éléments.

Fertiliser le sol ou les feuilles?

Les deux types de fertilisation jouent un rôle dans la culture des fruits. Les cultures ont besoin pour leur croissance de quantités passablement importantes de macro-éléments (azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium). La fertilisation du sol est par conséquent le moyen le plus efficace et le plus économique de fournir ces éléments aux végétaux. L'absorption foliaire des éléments nutritifs se fait par les cuticules et les stomates. La quantité d'éléments nutritifs assimilables par ces voies est par contre assez limitée. De forts taux d'application risquent d'endommager les cultures.

Comme les besoins en oligo-éléments sont beaucoup plus faibles, ils sont souvent comblés par des applications foliaires, surtout quand les conditions de sol limitent la biodisponibilité des oligo-éléments. Les applications foliaires sont le moyen le plus rapide de corriger une éventuelle carence en un oligo-élément. Selon l'oligo-élément en cause et le pH du sol, l'application foliaire peut être suivie d'une application au sol dans le but d'éviter que la carence ne se manifeste à nouveau.

Ne pas appliquer d'oligo-éléments sur des cultures fruitières à moins qu'une carence ne soit observée. N'apporter que la quantité de l'oligo-élément nécessaire pour corriger la carence. L'écart est parfois mince entre la concentration qui provoque une carence et celle qui provoque la phytotoxicité.

Au moment d'appliquer des mélanges de plusieurs oligo-éléments, faire preuve de prudence pour éviter d'endommager les cultures. Toujours se conformer au mode d'emploi prévu sur l'étiquette du produit. Ne pas combiner d'oligo-éléments avec des bouillies insecticides, fongicides ou herbicides, à moins que des données publiées par le fabricant de chacun des produits ne précisent que les produits sont compatibles. Bien des oligo-éléments chélatés épaississent s'ils sont mélangés avec des pesticides. Se montrer vigilant lorsque des oligo-éléments sont appliqués au moyen d'un réseau de fertirrigation Certains mélanges d'oligo-éléments peuvent obstruer les gouteurs.

L'absorption foliaire des éléments nutritifs peut être améliorée par le choix du bon moment de la fertilisation et par l'utilisation de surfactants. Les cuticules des feuilles tendres sont habituellement moins épaisses, ce qui facilite l'absorption des éléments nutritifs. L'absorption foliaire est aussi facilitée par les pulvérisations faites tôt le matin L'épaississement de la cuticule causé par un stress hydrique peut nuire à l'absorption. Éviter d'effectuer des pulvérisations foliaires pendant le gros du soleil au moment où les feuilles s'assèchent rapidement. Veiller à ce que le produit recouvre bien tout le feuillage, surtout le revers des feuilles.

Bore

Le bore joue un rôle important dans la structure des parois cellulaires, la nouaison et la formation des graines ainsi que dans le métabolisme des protéines et des glucides.

Les carences en bore s'observent surtout dans les sols alcalins ou sur les collines sablonneuses. Les symptômes de carence en bore varient énormément d'une culture à l'autre. Chez le pommier, les symptômes se manifestent par la pourriture interne et la chute prématurée de fruits très colorés. Le bore peut être toxique pour certaines cultures qui y sont sensibles si celles-ci sont mises en place dans un sol qui a été enrichi de bore ou qui a fait l'objet d'une application excessive de bore.

Il n'existe pas d'analyse reconnue par le MAAARO pour le dosage du bore dans le sol. Certains rapports d'analyse de sol indiqueront toutefois une valeur pour le bore présent dans le sol. Comme les teneurs dans le sol sont souvent inférieures à 1 ppm, il est très difficile d'obtenir une mesure précise. S'il s'agit de corriger une carence, les fabricants de fertilisants peuvent mélanger des sources de bore avec les engrais à appliquer. Pour des résultats plus rapides, les apports de bore peuvent aussi se faire par application foliaire. S'il faut appliquer du bore, se reporter au tableau 3–15, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 33.

Certaines cultures sont très sensibles aux carences en bore, même lorsque celles-ci sont légères. Un pH du

sol qui se situe entre 5,0 et 7,0 offre les conditions optimales pour l'assimilation du bore. Les carences en bore risquent davantage de se manifester dans des sols pauvres en matière organique et dans des zones où le sous-sol est exposé ou érodé. La disponibilité du bore décroît en périodes de sécheresse.

Cuivre

Le cuivre joue un rôle dans la production de chlorophylle. Il peut aussi intervenir dans la maîtrise partielle de certaines maladies.

Les carences en cuivre sont rares en sols minéraux, sauf peut-être dans les sols très sableux.

Il n'existe pas d'analyse reconnue par le MAAARO pour le dosage du cuivre dans le sol, car les teneurs en cuivre fournies par les analyses de sol sont peu fiables. Les analyses des tissus végétaux se révèlent plus utiles. Si un apport de cuivre est nécessaire, voir le tableau 3–15, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 33. Le sulfate de cuivre peut endommager les feuilles. Pour limiter les dégâts, respecter scrupuleusement le mode d'emploi.

Fer

Le fer est nécessaire à la formation de chlorophylle, à la respiration végétale et à la formation de certaines protéines.

Bien qu'elle soit rarement observée en Ontario, la carence en fer, aussi appelée chlorose ferrique induite par la chaux, se manifeste d'abord sur les nouvelles feuilles. Celles-ci jaunissent entre les nervures, qui, elles, restent vertes sauf dans les cas extrêmes. Souvent, les symptômes ne sont observables que dans une partie du plant. Les facteurs liés aux carences en fer comprennent de fortes concentrations de chaux (et par conséquent des pH élevés) et des déséquilibres extrêmes avec d'autres oligo-éléments comme le molybdène, le cuivre ou le manganèse.

En Ontario, il est difficile d'établir un lien entre le dosage du fer révélé par une analyse de sol et l'absorption du fer par les plantes ou la réaction à la fertilisation, ce qui explique qu'il n'y ait pas d'analyse reconnue par le MAAARO pour le dosage du fer dans le sol. L'analyse des tissus végétaux est une mesure beaucoup plus fiable de la disponibilité du fer. Les carences en fer sont faciles à corriger par des applications foliaires de chélates de fer. Voir le tableau 3–15, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 33, et consulter l'étiquette du produit pour de l'information sur les doses et le moment des applications.

Manganèse

Le manganèse intervient dans la photosynthèse et la production de chlorophylle. Il contribue à activer les enzymes participant à la distribution des régulateurs de croissance dans le végétal.

Les carences en manganèse provoquent le jaunissement des tissus entre les nervures des nouvelles feuilles. Le vert des feuilles pâlit graduellement, sauf près des nervures où il reste foncé. Des cas de toxicité du manganèse peuvent se manifester dans les sols ayant un pH faible. Des taches brunes ou des zones marbrées de jaune apparaissent alors près de la pointe et sur le pourtour des feuilles, les plus vieilles étant habituellement les plus atteintes. Des taches brunes peuvent aussi apparaître sur les nervures, les pétioles et les tiges.

L'analyse de sol reconnue par le MAAARO pour le dosage du manganèse s'utilise avec un indice de la biodisponibilité du manganèse. Cet indice révèle la biodisponibilité du manganèse en fonction de la concentration de manganèse dans le sol et du pH du sol.

Les applications au sol de manganèse peuvent être utiles dans les sols acides et sableux. Dans les sols affichant un pH supérieur à 6,5, le manganèse appliqué au sol ne sera pas biodisponible. Dans les sols alcalins, les applications en bandes latérales sont souvent plus efficaces que les applications en pleine surface. Une application foliaire de manganèse est généralement plus efficace si une carence est confirmée. Si une carence est confirmée, faire les pulvérisations foliaires quand les plants ont atteint environ le tiers de leur taille ou avant. Deux pulvérisations ou plus peuvent être nécessaires à intervalles de 10 jours.

Si un apport de manganèse est nécessaire, se reporter au tableau 3–15, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 33.

La biodisponibilité du manganèse est optimale lorsque le pH du sol se situe entre 5,0 et 6,5. Il est important de ne pas ajouter plus de chaux qu'il n'en faut pour corriger l'acidité du sol. Des teneurs élevées en matière organique réduisent la biodisponibilité du manganèse. Des applications foliaires peuvent être nécessaires aux cultures produites sur des terres noires.

Zinc

Le zinc est important dans les premiers stades de croissance et dans la formation des graines. Il joue aussi un rôle dans la production de la chlorophylle et des glucides.

Le zinc est relativement immobile à l'intérieur du plant. Les symptômes de carence apparaissent d'abord sur les nouvelles feuilles et prennent la forme de marbrures, d'une chlorose internervaire, de rayures ou de bandes de couleur différente. Aux stades de croissance avancés des arbres fruitiers, les petites feuilles étroites des pousses terminales sont disposées en rosettes. Ces dernières sont caractéristiques des carences en zinc. Les analyses des feuilles et du sol permettent de déceler les carences en zinc.

L'analyse de sol reconnue par le MAAARO pour le dosage du zinc exprime les résultats au moyen d'un indice de zinc. Celui-ci évalue la biodisponibilité du zinc en fonction de la concentration de zinc dans le sol et du pH du sol. Il est possible de prévenir une carence en zinc par l'application d'un engrais renfermant du zinc selon une dose de 4 kg de zinc/ha. Une application en pleine surface allant jusqu'à 14 kg de zinc/ha corrigera une carence pendant trois ans. Ne pas épandre en bandes latérales plus de 4 kg de zinc/ha. Au début de la saison de croissance, les pulvérisations foliaires peuvent servir à corriger une carence une fois les symptômes apparus. S'il faut un apport de zinc, se reporter au tableau 3–15, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 33.

Les carences en zinc sont surtout observées dans les sols sableux aux pH élevés. Les monticules fortement érodés peuvent présenter des problèmes de carence. Des apports importants de phosphore peuvent aggraver les carences en zinc. Le fumier d'élevage est souvent une excellente source de zinc.

Pour corriger une carence en zinc, vérifier les doses et moments d'application des produits auprès des fabricants. S'il faut un apport de zinc, se reporter au tableau 3–15, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 33. Des applications foliaires effectuées en début de saison peuvent permettre de corriger une carence après l'apparition des symptômes.

Cultures couvre-sol

Les cultures couvre-sol jouent un rôle clé dans la gestion du sol en offrant une couverture végétale qui réduit l'emprise de l'érosion et en enrichissant le sol de matière organique, ce qui contribue à maintenir ou à améliorer la structure du sol. On s'intéresse de plus en plus aux plantes couvre-sol utilisées en remplacement ou en complément de produits chimiques pour assurer la maîtrise partielle de maladies et d'ennemis des cultures. On peut les semer à des dates très variées. Cependant, pour que l'investissement dans une culture couvre-sol soit le plus profitable possible sur le plan de l'amélioration du sol, la semer sitôt la culture récoltée.

Même si les semis à la volée des cultures couvre-sol suivis d'une incorporation au sol permettent à ces cultures de bien s'établir, la méthode du semis direct ou l'utilisation d'un semoir à grains donne des résultats plus rapides et un peuplement plus uniforme.

Le choix de la culture couvre-sol doit reposer sur les objectifs poursuivis. Voir le tableau 3–17, *Choix d'une culture couvre-sol*, p. 37, et le tableau 3–18, *Caractéristiques des cultures couvre-sol*, p. 38. Les cultures couvre-sol entrent dans trois grandes catégories selon le type de végétaux : les graminées, les légumineuses et les espèces dicotylédones non légumineuses.

Graminées

Les graminées ont des systèmes racinaires fins et fasciculés qui en font des plantes bien adaptées pour fixer le sol et en améliorer la structure. Les espèces de graminées à privilégier comme cultures couvre-sol sont celles qui poussent rapidement et qui sont relativement faciles à détruire (soit chimiquement, soit mécaniquement ou par le froid hivernal). Les graminées ne fixent pas l'azote de l'atmosphère, mais elles peuvent absorber en grandes quantités l'azote résiduel (qui reste dans le sol après une culture). Les bandes de graminées brise-vent sont habituellement créées à partir des cultures couvre-sol ayant résisté à l'hiver.

Céréales de printemps

Les céréales de printemps conviennent bien aux semis de fin d'été et de début d'automne. Sous de bonnes conditions de culture, les céréales de printemps sont les cultures qui produisent la biomasse la plus importante en plus de bien couvrir le sol. Une fois bien établies, les céréales de printemps sont relativement tolérantes au gel. Toutefois, ne pas chercher à établir des céréales de printemps tard à l'automne, car leur croissance sera limitée.

Céréales d'automne

Les céréales d'automne sont des cultures très polyvalentes. Semées durant l'été, elles produiront des talles et deviendront fournies, car elles ont besoin de froid pour amorcer leur floraison. On peut aussi les semer à l'automne comme cultures couvre-sol. En général, les céréales d'automne résistent bien à l'hiver tout en procurant une protection contre l'érosion tout au long de l'hiver et du printemps. On peut utiliser ces graminées pour créer des barrières brise-vent ou pour les résidus de chaume qu'elles laissent. On peut aussi les détruire tôt par un traitement herbicide afin qu'il reste le moins de résidus possible au moment des semis.

Graminées de saison chaude

Les graminées de saison chaude, comme le sorgho et le millet, se prêtent surtout aux semis effectués à la fin de juin, en juillet et au début d'août. Elles sont très sensibles au gel. Elles produisent des racines étendues et des parties aériennes luxuriantes. Ces graminées ont besoin d'être tondues fréquemment si l'on veut maintenir leurs tiges souples et éviter l'épiaison. Ne pas le faucher à moins de 15 cm de hauteur pour lui assurer une bonne repousse. Pour une croissance optimale, un apport d'azote peut être nécessaire.

Légumineuses

Les cultures couvre-sol de légumineuses peuvent fixer l'azote de l'atmosphère et le rendre biodisponible aux cultures qui les suivent. Elles protègent aussi le sol contre l'érosion et l'enrichissent de matière organique. La quantité d'azote fixée par ces cultures varie selon l'espèce, la densité du peuplement et la durée de la croissance. En général, plus les parties aériennes sont développées, plus les plants fixent l'azote. Des recherches menées en Ontario suggèrent que les légumineuses utilisées comme cultures couvre-sol, notamment le trèfle rouge, sont aussi utiles pour le piégeage de l'azote du sol.

La libération d'azote par les légumineuses n'est pas uniforme. Il faut en tenir compte dans la détermination des apports de fertilisant nécessaires. Trop d'azote libéré tard dans la saison peut mener à un excès de croissance végétative dans les cultures fruitières.

Certaines espèces de légumineuses, comme la luzerne ou le trèfle rouge, ont une racine pivotante très puissante capable de s'enfoncer jusque dans le sous-sol compacté, mais il faut pour cela que la plante reste en place pendant plus d'un an.

Espèces dicotylédones non légumineuses

Ces espèces n'ont pas la faculté de fixer l'azote de l'air, mais elles peuvent en absorber de grandes quantités qu'elles puisent dans le sol. La croissance sera faible si le sol est pauvre en azote ou s'il est très compacté. La plupart de ces espèces ne résistent pas à l'hiver, aussi n'est-il pas nécessaire, normalement, de les détruire, mais il ne faut pas les laisser monter à graines, si l'on veut éviter un problème de repousses spontanées dans la plantation fruitière.

Cultures couvre-sol nouvelles et émergentes

Chaque année, de nouvelles cultures sont évaluées comme cultures couvre-sol. Souvent, ces espèces viennent d'ailleurs dans le monde et ne sont pas très bien adaptées aux conditions de croissance de l'Ontario. Pour plus d'information sur les nouvelles espèces de plantes couvre-sol et celles qui sont bien connues, consulter la page Web du MAAARO consacrée à la gestion des sols, à *www.ontario.ca/cultures*, ou consulter les pages régionales et l'outil de sélection des cultures de couverture (Cover Crop Decision Tool) du Midwest Cover Crop Council, à *www.mccc.msu.edu* (cliquer d'abord sur Cover crops selector).

Tableau 3–17. Choix d'une culture couvre-sol

Fonction de la culture couvre-sol	Culture la plus indiquée
Production d'azote	• Trèfle rouge ou vesce
Piégeage de l'azote	• Assimilation à l'automne : radis oléagineux et autres brassicacées (crucifères), avoine • Assimilation durant l'hiver ou le printemps : blé d'automne, seigle
Maîtrise partielle des mauvaises herbes	• Radis oléagineux et autres brassicacées (crucifères) • Seigle d'automne, hybrides de sorgho et d'herbes du Soudan • Sarrasin
Maîtrise partielle des nématodes[1]	• Moutarde – Cutlass, Caliente • Hybrides de sorgho et d'herbe du Soudan – Sordan 79, Trudan 8 • Millet perlé – CFPM 101 • Tagète – Crackerjack, Creole • Radis oléagineux – Adagio, Colonel
Amélioration de la structure du sol	• Avoine, seigle d'automne après un hiver
Ameublissement d'un sol compacté	• Luzerne, mélilot
Retour au sol de biomasse	• Automne : avoine, radis oléagineux • Été : millets, hybrides de sorgho et d'herbes du Soudan
Protection contre les érosions éolienne ou hydrique	• Seigle d'automne, blé d'automne • Toute culture couvre-sol bien établie (p. ex., raygrass)

[1] La maîtrise partielle des nématodes dépend spécifiquement de la culture couvre-sol employée et de l'espèce de nématode à combattre

Tableau 3–18. Caractéristiques des cultures couvre-sol

Espèce	Taux de semis kg/ha[1]	Moment du semis	Temp. de germination min. en °C (°F)	Azote fixé (F) ou piégé (P)[2]	Rusticité	Amélioration de la structure du sol	Maîtrise partielle des mauvaises herbes	Hospitalité[3] à l'égard des nématodes des racines ou cédidogènes	Croissance	Type de racine
Graminées										
céréales de printemps	100-125	mi-août-sept.	9 (48)	P	détruites par une forte gelée	bonne	bonne	+/–	très rapide	fibreuse
blé d'automne	100-130	sept.-oct.	3 (38)	P	résiste très bien à l'hiver	bonne	bonne	+/nh	rapide	fibreuse
seigle d'automne	100-125	sept.-oct.	1 (34)	P	résiste très bien à l'hiver	très bonne	très bonne	+[4]/nh	très rapide	fibreuse
hybrides de sorgho et d'herbe du Soudan	30-50	juin-août	18 (65)	P	ne résistent pas au gel	bonne	bonne ou passable	nh[3]/–	très rapide	fibreuse grossière
millet perlé	4	juin-août	18 (65)	P	ne résiste pas au gel	bonne	bonne ou passable	nh[3]/nh[3]	rapide	fibreuse grossière
raygrass	12-18	avr.-mai ou août-début sept	4,5 (40)	P	ray-grass annuel et d'Italie : survivent souvent; vivaces : résistent	très bonne	passable ou médiocre	–/–	établissement lent	dense fibreuse
Dicotylédones — Légumineuses[5]										
vesce velue	20-30	août	15,6 (60)	F ou P	survit à l'hiver	bonne	passable ou médiocre	++/+	établissement lent	pivotante avec racines secondaires fibreuses
trèfle rouge	8-10	mars-avr.	5 (41)	F ou P	survit à l'hiver	bonne	passable	++/+++	établissement lent	pivotante faible ou fibreuse
mélilot	8-10	mars-avr.	5,5 (42)	F ou P	survit à l'hiver	bonne	passable	–/–	établissement lent	pivotante forte
soya	40-50	août	8 (46)	F ou P	ne résiste pas au gel	médiocre	bonne ou passable	+/+	rapide	pivotante
pois de grande culture	40-100	juil.-début sept.	5 (41)	F ou P	détruits par une forte gelée	médiocre	bonne ou passable	–/–	rapide	pivotante faible ou fibreuse
Dicotylédones — Non-légumineuses										
sarrasin	50-60	juin-août	10 (50)	P	détruit par la première gelée	médiocre	très bonne	+++/nh	rapide	pivotante faible ou fibreuse
radis oléagineux[6]	10-14	mi-août-début sept.	7 (45)	P	détruit par une forte gelée	passable	très bonne	–[3]/–[3]	rapide	pivotante moyenne
autres brassicacées [6]c -à-d., moutarde, radis fourrager	varie selon l'espèce	mi-août-début sept.	5-7 (41-45)	P	selon l'espèce; bon nombre détruites par une forte gelée	passable	très bonne	–[3]/–[3]	rapide	pivotante moyenne

Hospitalité à l'égard des nématodes : – = peu ou pas du tout hospitalière, + = hospitalière; nh = non-hôte

[1] 100 kg/ha = 90 lb/ac.

[2] Le radis oléagineux, le sarrasin et les graminées ne fixent pas l'azote atmosphérique, mais piègent l'azote contenu dans le sol et les fumiers.

[3] Des différences variétales au sein des espèces peuvent modifier la réaction des nématodes.

[4] Le classement du seigle de pleine saison à l'égard des nématodes serait plus élevé.

[5] Certaines maladies causées par *Pythium* et *Phytophthora* peuvent être plus graves après une culture couvre-sol de légumineuses.

[6] Les résidus de radis oléagineux et d'autres brassicacées peuvent être toxiques ou allélopathiques pour la culture suivante si celle-ci suit de trop près la date d'enfouissement de l'engrais vert. Laisser la chance aux résidus de la culture de couverture de se décomposer ou de s'assécher avant la mise en place de la culture suivante.

4. Fruits tendres

Nutrition des fruits tendres

Faire analyser le sol une année avant la plantation d'arbres fruitiers, ou deux ans avant si l'on pense devoir corriger le pH. La période qui précède les plantations est la seule occasion de bien incorporer au sol certaines matières, telles que matière organique, phosphore, potassium et chaux destinée à modifier le pH, qui ne se déplacent pas rapidement dans le sol, mais qui sont nécessaires si l'on veut optimiser la productivité du verger.

Le fumier dans les vergers

Dans bien des cultures fruitières, les épandages de fumier peuvent engendrer des problèmes de salubrité des aliments. S'assurer qu'au moins 120 jours s'écoulent entre l'épandage et la cueillette.

Le fumier renferme de la matière organique utile et bien des macro-éléments et des oligo-éléments. L'azote organique contenu dans le fumier se minéralise avec le temps, ce qui donne lieu à une libération graduelle de l'azote en quantités décroissantes pendant des années suivant l'épandage. Si du fumier a été épandu, corriger les apports d'azote organique et inorganique de manière à éviter une surfertilisation azotée. Un apport excessif d'azote, surtout dans la seconde moitié de la saison de croissance, peut provoquer des défauts de coloration des fruits, des problèmes de conservation en entrepôt, une croissance terminale excessive et un retard dans l'aoûtement des tissus ligneux, ce qui peut rendre les arbres plus vulnérables à l'hiver. Voici des consignes à respecter pour tirer parti du fumier tout en réduisant au minimum les problèmes qui peuvent y être associés :

- Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier de volaille (20 m^3 de fumier liquide) ou 40 tonnes de fumier de bovins (100 m^3 de fumier liquide) ou encore 35 tonnes de fumier de porc (65 m^3 de fumier liquide). Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier varie considérablement, le faire analyser avant l'épandage. Voir *Azote contenu dans le fumier*, p. 27.

- Épandre le fumier en pleine surface et l'incorporer au sol à la fin de l'automne ou au début du printemps avant la plantation. À la fin de l'été, pour éviter les blessures causées par l'hiver, ne pas épandre de fumier autour d'arbres nouvellement plantés.

- Sur les terres qui ont reçu du fumier, corriger les doses d'azote, de phosphore et de potassium en fonction des concentrations de ces éléments dans le fumier. Voir le tableau 3–11, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 28.

- Pour plus d'information sur les répercussions que peuvent avoir les épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir *Azote contenu dans le fumier*, p. 27, et *Fumier et salubrité des aliments*, p. 28.

Besoins en matière de pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Il influence l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures. Si le rapport d'analyse de sol recommande un apport de chaux dans le but d'élever le pH du sol, faire cet apport, à la dose recommandée, avant les plantations. Pour des précisions sur les doses et les types de chaux à utiliser, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 23.

En ce qui concerne les vergers déjà établis, demander tous les trois ans une analyse du sol sur un échantillon prélevé dans un rang, pour s'assurer que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH tombe en deçà de 5,1 dans un loam argileux ou en deçà de 5,6 dans un sol sableux, épandre de la chaux sur la surface enherbée du verger à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux migre et réagit lentement dans le sol.

Pour des précisions sur les doses et les types de chaux suggérés, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 23.

Analyse foliaire

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse foliaire est le meilleur moyen de déterminer les besoins des arbres en éléments nutritifs. Utilisée conjointement avec une analyse de sol, l'analyse foliaire donne une bonne idée des besoins en fertilisants. Pour plus d'information, voir *Analyse des tissus végétaux*, p. 21.

De nombreuses conditions du verger influent sur le prélèvement des éléments nutritifs, lequel

Tableau 4–1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux d'arbres fruitiers pendant les deux dernières semaines de juillet

Analyse foliaire	N*	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Zn	Mn
Culture	%					ppm			
Pêcher	3,4-4,1	0,15-0,4	2,3-3,5	1-2,5	0,35-0,6	25-200	20-60	15-100	20-200
Poirier	2-2,6	0,15-0,4	1,2-2	1-2	0,25-0,5	25-200	20-60	15-100	20-200
Prunier	2,4-3,2	0,15-0,4	1,5-3	1-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60	15-100	20-200
Cerisier Montmorency	2,2-3	0,15-0,4	1,3-2,5	1-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60	15-100	20-200

* Dans le cas des arbres non fructifères, la teneur des feuilles en azote devrait être de 0,2 % plus élevée

varie légèrement chaque année selon la saison de croissance. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, les feuilles doivent renfermer des concentrations convenables de tous les éléments nutritifs. Voir le tableau 4–1, *Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux d'arbres fruitiers pendant les deux dernières semaines de juillet*, ci-dessus.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse foliaire, prélever les échantillons sur les mêmes arbres tous les ans. Utiliser les résultats de l'analyse foliaire et ceux de l'analyse de sol pour apporter des corrections au programme de fertilisation. Les besoins en fertilisants sont fonction des méthodes culturales, de l'âge de l'arbre, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Il faut aussi tenir compte de la croissance de l'arbre, du calibre des fruits, de leur couleur et de leur aptitude à la conservation. Voir le document du MAAARO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*, sur le site *www.ontario.ca/cultures*.

Engrais pour arbres à fruits tendres

Engrais pour arbres à fruits tendres non fructifères

La période qui précède la plantation est le meilleur moment pour incorporer efficacement au sol des éléments nutritifs comme le phosphore, le potassium, le bore et la chaux. Les concentrations optimales d'éléments nutritifs dans la couche arable sont de 12-20 ppm pour le phosphore, de 120-150 ppm pour le potassium, de 100-250 ppm pour le magnésium et de 1 000-5 000 ppm pour le calcium. Le tableau 4–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation d'arbres à fruits tendres*, à droite, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation. Si l'on incorpore au sol de la matière organique, ces taux devraient permettre de subvenir aux besoins des arbres durant leurs premières années. Sur des sols peu fertiles à texture grossière, utiliser une solution de démarrage de 10-52-10 ou de 20-20-20 au moment de la mise en culture. Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet. Semer des plantes couvre-sol pour réduire les concentrations d'azote en fin de saison dans les vergers sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Les plantes couvre-sol, telles que le ray-grass d'Italie, qui sont semées vers le 1er juillet prélèvent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol et freinent la croissance des arbres. Dans le cas des jeunes arbres, épandre le fertilisant sous la couronne des arbres, mais pas à moins de 15 cm du tronc, sous peine d'endommager l'arbre.

Tableau 4–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation d'arbres à fruits tendres

Phosphore du sol		Potassium du sol	
Nouvelles plantations de pêchers, poiriers, pruniers et cerisiers		Nouvelles plantations de pêchers, poiriers, pruniers et cerisiers	
Analyse de sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P_2O_5) (kg/ha)	Analyse de sol (ppm de K)	Besoins en potasse (K_2O) (kg/ha)
0-3	80 EÉ	0-15	180 EÉ
4-5	60 EÉ	16-30	170 EÉ
6-7	50 EÉ	31-45	160 EÉ
8-9	40 EM	46-60	140 EÉ
10-12	20 EM	61-80	110 EÉ
13-15	0 EF	81-100	70 EM
16-20	0 EF	101-120	40 EM
21-25	0 ETF	121-150	20 EM
26-30	0 ETF	151-180	0 EF
31-40	0 ETF	181-210	0 EF
41-50	0 ETF	211-250	0 ETF
51-60	0 ETF	Plus de 250	0 EN
61-80	0 EN		
Plus de 80	0 EN		

Pour les plantations établies d'arbres fruitiers, recourir à l'analyse des tissus végétaux pour estimer les besoins en azote, en phosphore et en potassium.

Les cotes d'efficacité EÉ (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

Engrais pour arbres à fruits tendres fructifères

La plupart des vergers en production ont besoin d'un apport annuel d'azote et de potassium. Ces deux éléments ont un effet très marqué sur la croissance et la productivité.

Azote (N)

L'azote est indispensable pour nombre de fonctions vitales de l'arbre, y compris la croissance, le développement des boutons, la nouaison et le grossissement des fruits. Les cultivars n'ont pas tous les mêmes besoins en azote. Par ailleurs, les cultivars destinés à la transformation peuvent recevoir plus d'azote que ceux qui sont destinés au marché du frais. Dans certains cas, il faut augmenter l'apport d'azote lorsque les fruits ont tendance à rester trop petits. Le type de porte-greffe, l'espacement des arbres et les opérations de taille ont aussi une influence sur les besoins en azote. Il faut aussi tenir compte de la croissance des arbres ainsi que de la couleur et de l'aptitude à la conservation des fruits. En raison de la complexité des interactions entre l'azote, la qualité et la production, l'analyse foliaire est le meilleur guide pour décider des doses d'azote.

Dans le cas des poiriers, pêchers, pruniers et cerisiers, à défaut d'une analyse foliaire, on peut se guider sur les doses suivantes, qui sont considérées comme normales. Pour chaque arbre et chaque année (âge) de l'arbre, utiliser entre 30 et 40 g d'azote. Par exemple, un arbre de cinq ans établi dans un verger engazonné requiert 150-200 g d'azote. Voir le tableau 4–3, *Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés*, ci-contre. La dose recommandée dans les vergers sarclés sans plantes couvre-sol peut être réduite de moitié puisque la concurrence pour les éléments nutritifs est alors grandement réduite. En général, les arbres élevés sur un porte-greffe nanifiant nécessitent plus d'azote par hectare (et non par arbre) que ceux qui sont élevés sur un porte-greffe plus vigoureux. Dès que les couronnes des arbres occupent tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants azotés atteignent un palier et n'augmentent plus avec l'âge de l'arbre. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins. Choisir la formulation d'azote qui convient le mieux. Ne pas épandre d'urée (46-0-0) sur le sol dans les vergers dont les entre-rangs sont engazonnés parce que, faute de pouvoir l'incorporer au sol, une partie de l'azote se perdra par volatilisation. Pour tous les arbres fruitiers, ne pas excéder 200 kg d'azote élémentaire par hectare et par année, même en cas de carence grave. Un apport excessif ou tardif d'azote provoque des défauts de coloration du fruit et une diminution de qualité. De plus, l'azote disponible en fin de saison favorise la croissance de l'arbre au détriment de son aoûtement et, par conséquent, élève considérablement le risque de destruction par l'hiver. Le fait de semer en été des plantes couvre-sol dans un verger sarclé contribue à abaisser la teneur en azote en fin de saison. Les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie, semées vers le 1er juillet, prélèvent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol et ralentissent ainsi la croissance des arbres. Les mauvaises herbes qu'on laisse croître en fin de saison dans les bandes traitées à l'herbicide sous les arbres absorbent aussi le surplus d'azote; cela favorise l'aoûtement des arbres et une plus grande qualité des fruits. Réduire l'apport d'azote ou même le supprimer carrément une année si l'on prévoit de faire une taille sévère des arbres. Pendant les printemps secs, irriguer pour faire descendre l'engrais au niveau des racines, juste avant le début de la floraison ou immédiatement après la chute des pétales. Les doses maximales d'azote doivent être réduites pour les cultivars de poiriers sensibles au feu bactérien.

Localisation de l'azote et moment de l'épandage

Les engrais azotés doivent être épandus tôt en avril. Dans les vergers sarclés à sol nu, l'azote est épandu à la volée, sous la couronne des arbres. Dans les vergers engazonnés, l'azote est épandu en bandes à l'aplomb des branches les plus longues ou dans la bande traitée avec des herbicides. Si les boutons floraux ont été endommagés par les grands froids, il peut être nécessaire de fractionner les épandages d'azote. Faire le premier épandage vers la mi-avril et le deuxième, si nécessaire, après la floraison vers la fin de mai.

Tableau 4–3. Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés

Âge de l'arbre	Nombre d'arbres/ha (arbres/ac)		
	400 (160)	500 (200)	600 (240)
	Azote élémentaire par arbre (g)		
Année de plantation	0	0	0
1	40	40	40
2	80	80	80
3	120	120	120
4	160	160	160
5	200	200	180
6	240	240	240
7	280	280	260
8	320	320	280
9	360	360	300
10	400	400	320
11	440	400	320
12	480	400	320

Pulvérisation foliaire d'azote

Quand, à un moment critique, les conditions météorologiques ou culturales rendent un apport d'azote nécessaire, les applications foliaires d'urée (à 46 % d'azote) donnent de bons résultats dans les vergers. Les pulvérisations tardives nuisent à la qualité des fruits et compromettent la survie hivernale de l'arbre.

Si de l'azote est nécessaire, ne pas remplacer tous les apports d'azote au sol par des pulvérisations foliaires. Faire les apports en fonction de la performance des arbres et des résultats de l'analyse des tissus foliaires.

Phosphore (P)

Les arbres fruitiers ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore. Des apports de phosphore peuvent toutefois être nécessaires pour l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler si le gazon en a besoin.

Si l'analyse révèle un manque de phosphore, en ajouter au sol avant l'installation du verger, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des teneurs en phosphore du sol de 12-20 ppm sont considérées comme suffisantes pour assurer la reprise des jeunes arbres, puis la production des fruits.

Potassium (K)

Le potassium joue un rôle important dans la coloration du fruit, la rusticité hivernale, la croissance de l'arbre ainsi que la résistance aux maladies, comme le feu bactérien dans les poiriers. Il faut évaluer correctement l'apport en potassium nécessaire car, en excès, le potassium peut entraîner une carence en magnésium. Toute teneur en potassium qui se situe entre 120 et 150 ppm est considérée comme suffisante au moment de la plantation des arbres fruitiers. Le chlorure de potassium (0-0-60) est la source la plus courante de potassium. En l'absence d'analyse foliaire, on peut se guider sur les indications suivantes :

Dans le cas des arbres de 1 à 6 ans, indépendamment de la densité de peuplement, utiliser 50 g de K_2O (80 g de chlorure de potassium) par 2,5 cm de coupe transversale du tronc (diamètre).

Dans le cas des arbres de 7 ans et plus, épandre au plus 3 kg de K_2O (5 kg de chlorure de potassium) par arbre de haute tige adulte et par année, quelle que soit la gravité de la carence. Dès que les couronnes des arbres occupent tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants potassiques atteignent un palier et n'augmentent plus avec l'âge du verger. Les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

Au début du printemps, le potassium peut être épandu seul ou en même temps que l'azote. Certains arboriculteurs fruitiers fertilisent à l'automne à cause des contraintes de temps au printemps. Cependant, une quantité de potassium peut se perdre par lessivage au cours de l'hiver. C'est pourquoi on recommande de faire si possible l'apport au printemps. Dans les vergers dont les entre-rangs sont engazonnés, appliquer le potassium en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues) ou dans la bande traitée avec des herbicides.

Pulvérisation foliaire de potassium

Durant les années sèches, le potassium n'est pas facilement assimilable par les plantes. Lorsqu'une carence en potassium est confirmée par une analyse des tissus foliaires, des pulvérisations foliaires peuvent être bénéfiques.

Magnésium (Mg)

On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vergers, particulièrement ceux qui ont reçu beaucoup de potassium. Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée des fruits.

Les veilles feuilles des arbres carencés sont pâles, puisque le magnésium fait partie intégrante de la structure moléculaire de la chlorophylle. L'analyse foliaire est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Les pulvérisations foliaires de magnésium se révèlent efficaces pour corriger une carence en magnésium, mais seulement pour la durée de l'année même. Pour une correction à plus long terme, il faut épandre le magnésium au sol. Au moment de la plantation des arbres fruitiers, on considère qu'une teneur du sol en magnésium de 100-250 ppm est tout à fait convenable. Voir le tableau 4–4, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, p. 43.

Ne pas mélanger de pesticides avec du sulfate de magnésium (sels d'Epsom), sous peine d'endommager le feuillage. Vérifier l'étiquette du produit pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium et des pesticides. Utiliser uniquement les chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires. Pour les corrections à long terme, faire des épandages de magnésium au sol. Il faut savoir que la réaction n'est pas immédiate. De plus, on a constaté qu'un épandage au sol de magnésium, effectué une seule fois au printemps, n'est pas suffisant sur certains types de sol. Le printemps suivant, un deuxième traitement et parfois un troisième

Tableau 4–4. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Trois pulvérisations à intervalles de 2 semaines en commençant vers la chute des pétales ou la nouaison, ou à l'éclatement des collerettes	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1 000 L d'eau	Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Ne pas dépasser la concentration de 40 kg/1 000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.

* Utiliser uniquement des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

sont parfois nécessaires avant que les teneurs en magnésium de l'arbre se rétablissent. Durant ce temps, pour éviter un problème de chute des fruits, faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol. Pour corriger la concentration du magnésium dans le sol, épandre du sulfate de potasse et de magnésie à raison de 5-7 kg par arbre de haute tige adulte, et de 3-4 kg par arbre nain adulte. Le sulfate de potasse et de magnésie est un fertilisant granulé qui se vend sous plusieurs marques de commerce. Il contient environ 21 % de potasse et 11 % de magnésium. On l'épand au début du printemps en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues). Comme il contient du potassium (K), la dose à utiliser dépend des besoins en potasse. Aucune autre formulation de potasse n'est en principe requise, mais il faut épandre l'azote aux doses recommandées. D'autres sources de magnésium donnent aussi de bons résultats sous forme d'épandages au sol. Si l'on épand un engrais additionné de magnésium, il faut s'assurer que celui-ci apportera au moins 80 kg de magnésium biodisponible par hectare. Dans les sols acides, la chaux dolomitique peut servir à hausser le pH du sol et à fournir du magnésium.

Calcium (Ca)

On associe à un manque de calcium la gommose des prunes et des pruneaux européens ainsi que certaines affections de la poire. Le calcium pulvérisé doit entrer en contact avec les fruits pour être absorbé par ceux-ci : il faut donc utiliser de grandes quantités d'eau de manière à mouiller à fond toutes les parties de l'arbre. Certaines formulations de chlorure de calcium ($CaCl_2$) nuisent à la qualité des fruits lorsqu'on les applique trop près du moment de la cueillette. Les concentrations excessives de calcium peuvent causer la brûlure du feuillage. Ce n'est pas tant le produit utilisé qui importe que la quantité totale du calcium élémentaire effectivement épandue.

Pulvériser du $CaCl_2$ (77 % de paillettes) à raison de 4 kg/1 000 L d'eau, depuis le début juillet jusqu'à la mi-août. Effectuer trois pulvérisations à 10-12 jours d'intervalles. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent épandre par hectare jusqu'à 12 kg de calcium élémentaire fractionnés en quatre pulvérisations ou plus. Les pulvérisations foliaires de calcium risquent de brûler le feuillage et les fruits si elles sont faites par temps froid et humide, des conditions qui ralentissent le ressuyage. Des dommages sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus 25 °C) ou humide. Ne pas pulvériser de formulations de calcium contenant de l'azote après la fin juillet sous peine de diminuer la qualité du fruit et son aptitude à la conservation. Quelle que soit la formulation, consulter l'étiquette pour connaître les doses et la compatibilité avec les pesticides.

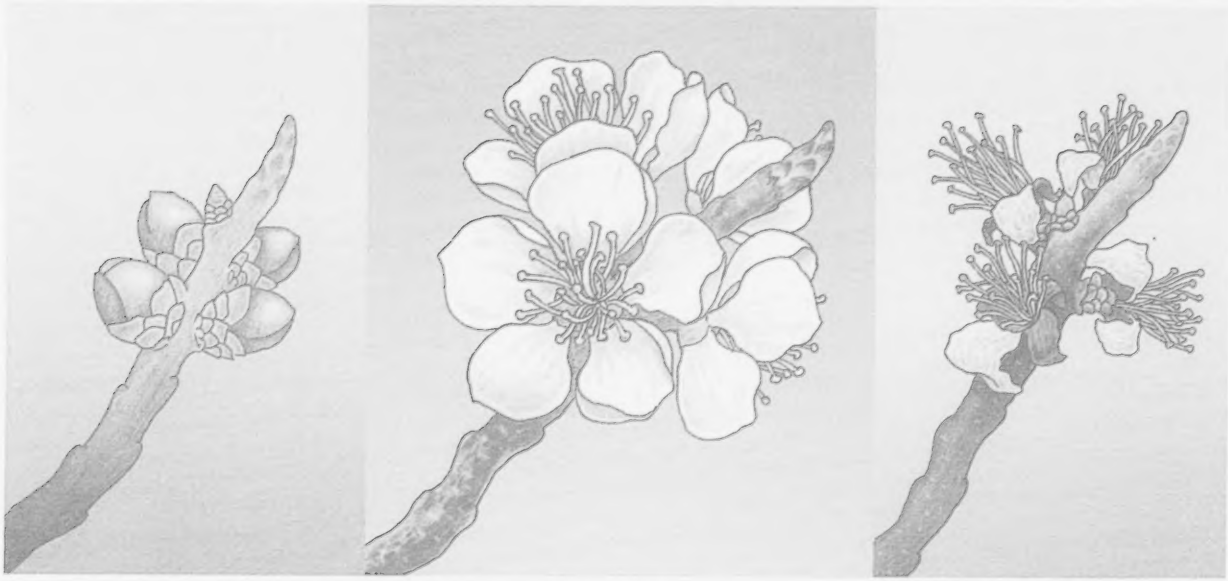
Oligo-éléments pour les arbres à fruits tendres

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès d'oligo-éléments sont plus dommageables que les carences. L'analyse foliaire est plus révélatrice que l'analyse du sol des besoins en oligo-éléments des arbres. Pour plus d'information, voir *Oligo-éléments*, p. 34.

- Ne pas donner d'oligo-éléments aux cultures fruitières tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire.
- Se borner à corriger la carence confirmée en apportant tout juste la dose recommandée.

Appliquer les éléments nutritifs selon les doses recommandées sur les étiquettes. Ne pas faire de pulvérisations lorsque la température dépasse 25 °C.

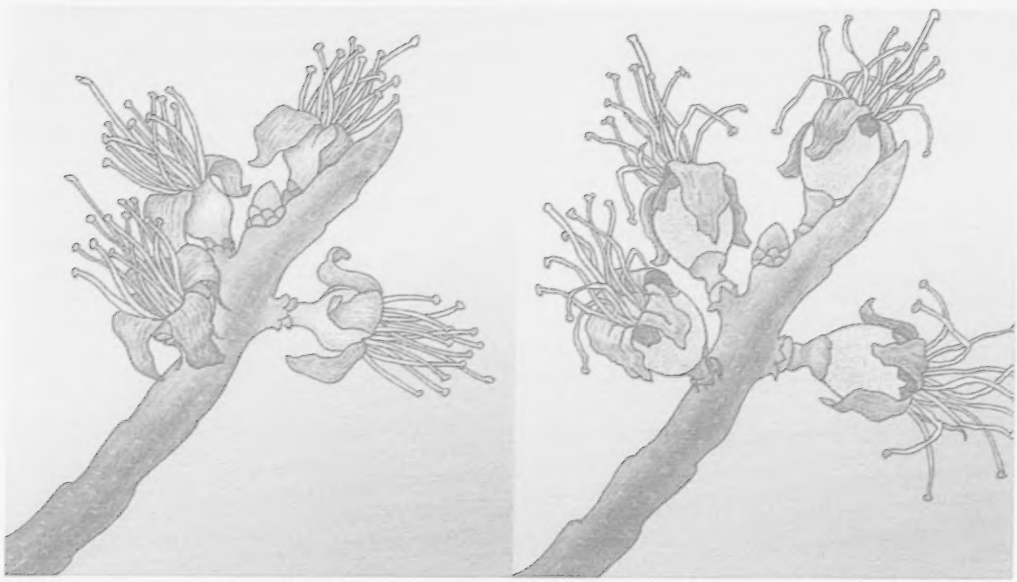
Figure 4–1. Stades repères de l'abricotier



Dormance

Floraison

Chute des pétales



Nouaison

Éclatement des collerettes

Calendrier — Abricots

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Pour prévenir l'apparition de résistances, utiliser des produits appartenant à des groupes chimiques différents. Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 4–5, *Produits utilisés sur les abricots*, p. 50.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Dormance (fin mars ou début avril avant le gonflement des bourgeons)			
Tétranyque rouge du pommier	• Huile Supérieure 70 • Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	20 L/1 000 L d'eau 20 L/1 000 L d'eau	Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un bon recouvrement. S'abstenir d'utiliser Captan ou Maestro dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile.
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES ABRICOTIERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Rovral	1,5 kg/ha	Les abricots sont extrêmement sensibles à la pourriture brune. Traiter à l'ouverture des premiers boutons. Si le temps est pluvieux, répéter le traitement à la mi-floraison et à la pleine floraison. Pour éviter de voir apparaître une résistance, utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes différents et ne pas utiliser de produits appartenant au même groupe pour effectuer deux pulvérisations consécutives. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Vangard, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Topas, Mission, Jade, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus.
	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Indar 75 WSP	140 g/ha	
	• Vangard 75 WG	370 g/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG	370 g/ha 370 g/ha	
	• Pristine WG	750 g/ha	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	
Chute des pétales			
Pourriture brune	• Rovral	1,5 kg/ha	Les abricots sont extrêmement sensibles à la pourriture brune. Traiter à l'ouverture des premiers boutons. Si le temps est pluvieux, répéter le traitement à la mi-floraison et à la pleine floraison. Pour éviter de voir apparaître une résistance, utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes différents et ne pas utiliser de produits appartenant au même groupe pour effectuer deux pulvérisations consécutives. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Vangard, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Topas, Mission, Jade, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus.
	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Indar 75 WSP	140 g/ha	
	• Vangard 75 WG	370 g/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG	370 g/ha 370 g/ha	
	• Pristine WG	750 g/ha	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-M Rosso • Isomate-M 100	500 diffuseurs/ha 250 diffuseurs/ha	Les produits à base de phéromones utilisés pour provoquer la confusion chez les mâles ne sont pas des insecticides et ne maîtrisent pas les autres ennemis présents. Recourir uniquement à la technique de la confusion des mâles si, au départ, les populations de TOP sont faibles. Répartir les diffuseurs dans des parcelles de verger carrées ou rectangulaires d'au moins 4 ha. Le verger peut être de moindre superficie, à condition qu'il soit adjacent à un verger de superficie suffisante et que la technologie soit aussi utilisée dans ce verger. Installer les diffuseurs avant les premiers vols des TOP. Pour plus d'information, voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-M Rosso et Isomate-M 100)*, p. 293, et la fiche technique n° 04-030 du MAAARO, *Confusion des mâles de tordeuse orientale du pêcher dans les fruits à noyaux et à pépins*. **Isomate-M 100 :** Au besoin, répéter le traitement de 75 à 80 jours après le premier. **Isomate-M Rosso :** Efficace jusqu'à 120 jours Il est possible de recourir à la fois à un insecticide et à la technique de confusion des mâles pour combattre la 1re génération de TOP (voir sous **Éclatement des collerettes**).
Éclatement des collerettes (lorsqu'environ 50 % des collerettes sont fendues)			
Pourriture brune	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Rovral • Vangard 75 WG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 1,5 kg/ha 370 g/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune, de la floraison jusqu'au durcissement du noyau. **Rovral, Topas, Mission, Jade, Indar, Vangard, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12-2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Topas, Mission, Jade, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Assail 70 WP • Rimon 10 EC • Altacor • Delegate WG	120-240 g/ha 1,35-3,35 L/ha 285 g/ha 420 g/ha	Le moment recommandé pour les traitements varie d'un produit à l'autre, selon le stade de la TOP. Pour un maximum de résultats, respecter la fourchette de degrés-jours prévue. **Altacor, Delegate, Assail, Rimon :** Appliquer quand les œufs commencent à éclore, à 80-120 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après les premières captures soutenues d'adultes dans les pièges à phéromones. **Assail :** Pour une efficacité optimale, utiliser la dose de 240 g/ha. Appliquer dans au moins 1 000 L d'eau/ha. Ne pas traiter à une fréquence supérieure à une fois tous les 12 jours. Maîtrise aussi le charançon de la prune. **Altacor :** Ne pas dépasser 645 g/ha/an. Pour contrer les résistances, s'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération. Passer à des produits appartenant à un autre groupe pour lutter contre chacune des générations subséquentes.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Charançon de la prune	• Assail 70 WP • Clutch 50 WDG • Sevin XLR	240 g/ha 210 g/ha 6,25 L/ha	Les abricots sont très sensibles aux attaques du charançon de la prune. Au printemps, inspecter le pourtour du verger près des boisés et des hôtes sauvages. Voir si les petits fruits présentent de fines cicatrices en forme de croissant laissées par l'activité de ponte. Souvent, les dommages surviennent uniquement sur le pourtour du verger. Vérifier les fruits en croissance 7-10 jours après la pulvérisation de l'insecticide pour voir s'ils sont endommagés. **Assail :** La maîtrise peut n'être que partielle si l'infestation est forte. **Clutch :** Si le traitement est fait au bon moment, et à la dose de 420 g/ha, Clutch peut procurer une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
Chute des collerettes (10-12 jours après le dernier traitement)			
Pourriture brune	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG • Vangard 75 WG • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha 370 g/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune, de la floraison jusqu'au durcissement du noyau. **Topas, Mission, Jade, Indar, Vangard, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie **Topas, Jade, Mission, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus.
Charançon de la prune	• Assail 70 WP • Clutch 50 WDG • Sevin XLR	240 g/ha 210 g/ha 6,25 L/ha	Surveiller les dommages causés par le charançon de la prune et intervenir si l'on découvre des traces fraîches de leur présence. **Assail :** La maîtrise peut n'être que partielle si l'infestation est forte. **Clutch :** Si le traitement est fait au bon moment, et à la dose de 420 g/ha, Clutch peut procurer une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
Petit perceur du pêcher Perceur du pêcher	• Thionex 50 W • Sevin XLR	1,5 kg/1 000 L d'eau 6,25 L/ha	Les perceurs du pêcher sont des ennemis de l'abricot qui se manifestent sporadiquement. Dans les régions où ils pullulent, procéder comme suit : Utiliser des pièges à phéromones pour surveiller l'activité des adultes et commencer les pulvérisations une semaine après l'apparition des premiers vols. Faire trois traitements à intervalles de 5-10 jours. Diriger le jet avec une lance à main de manière à mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses; ne pas pulvériser sur les fruits. Sevin est homologué uniquement pour la lutte contre le petit perceur du pêcher. Voir le tableau 4–5, *Produits utilisés sur les abricots*, p. 50, pour connaître les délais d'attente avant cueillette.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Première pulvérisation en couverture (10-12 jours après la chute des collerettes)			
Pourriture brune	Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG • Vangard 75 WG • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha 370 g/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune, de la floraison jusqu'au durcissement du noyau. **Topas, Mission, Jade, Indar, Vangard, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Topas, Jade, Mission, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus.
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides recommandés contre le charançon sous **Éclatement des collerettes.**		
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Tétranyque rouge du pommier	• Envidor 240 SC	750 mL/ha	Le tétranyque rouge du pommier est un ravageur qui se manifeste sporadiquement et qui pose rarement problème dans les plantations d'abricotiers. Pulvériser quand on trouve 10 tétranyques au stade actif par feuille si les acariens prédateurs utiles sont absents du verger. **Envidor :** Agit lentement, surtout si le temps est frais. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les tétranyques pullulent. Ne pas dépasser une application par saison de croissance.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Altacor • Delegate WG • Assail 70 WP • Rimon 10 EC	285 g/ha 420 g/ha 120-240 g/ha 1,35-3,35 L/ha	**Rimon :** Appliquer avant le pic de ponte, soit à 555-583 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). **Assail :** Appliquer avant que les œufs commencent à éclore, à 583-611 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). Pour une efficacité optimale, utiliser la dose de 240 g/ha. Appliquer dans au moins 1 000 L d'eau/ha. Ne pas traiter à une fréquence supérieure à une fois tous les 12 jours. Maîtrise aussi le charançon de la prune. **Altacor, Delegate :** Appliquer au moment où les œufs commencent à éclore, soit à 640-670 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. **Altacor :** Ne pas dépasser 645 g/ha/an. Pour contrer les résistances, s'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération. Passer à des produits appartenant à un autre groupe pour lutter contre chacune des générations subséquentes.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tordeuse à bandes obliques Enrouleuses et tordeuses	• Altacor	285 g/ha	Faire les traitements insecticides dirigés contre la génération estivale de la tordeuse à bandes obliques à 240-280 DJC (temp. de base de 6,1 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes). **Altacor :** Ne pas dépasser 645 g/ha/an. **Les produits microbiens à base de B.t. (Dipel, Bioprotec) :** Faire deux applications à 5-7 jours d'intervalle si les larves sont très actives. Les produits microbiens à base de B.t. donnent de meilleurs résultats s'ils sont appliqués en soirée ou sous un couvert nuageux. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290. Pour contrer les résistances, s'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération. Passer à des produits appartenant à un autre groupe pour lutter contre chacune des générations subséquentes.
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Success 480 SC ou Entrust 80 W	182 mL/ha 109 g/ha	
	• Rimon 10 EC	1,35-3,35 L/ha	
	• Dipel 2X DF ou Bioprotec CAF	1,125 kg/ha 4 L/ha	
De la précueillette à la cueillette			
Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter des cultivars hâtifs. Voir le tableau 4–5, *Produits utilisés sur les abricots*, p. 50.			
Pourriture brune	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune juste avant la cueillette. **Topas, Jade, Mission :** Ne pas faire plus de deux applications au cours des trois semaines qui précèdent la cueillette.
	• Indar 75 WSP	140 g/ha	
	• Vangard 75 WG	740 g/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG	370 g/ha 370 g/ha	
	• Pristine WG	750 g/ha	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise Pourriture brune Moisissure chevelue	• Scholar 230 SC	496 mL/378 L d'eau	Ce traitement peut s'imposer quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits.

Tableau 4–5. Produits utilisés sur les abricots

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours minimal entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par année (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	10 jours	12 heures	3
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures/6 jours[1]	4
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2
Delegate WG	28778	spinétorame	5	14 jours	12 heures	3
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	14 jours		3
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale			12 heures	
Rimon 10 EC	28881	novaluron	15	14 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	5 jours		
Success 480 SC	26835	spinosad	5	14 jours		3
Huile Supérieure 70	9542 14981	huile minérale		préfloraison seulement	12 heures	
Thionex 50 W	14617	endosulfan	2A	18 jours	7 jours/20 jours[1]	3
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Indar 75 WSP	27294	fenbuconazole	3	1 jour	12 heures	7
Jade	24030	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[2]
Lance WDG	27495	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	48 heures	
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[2]
Pristine WG	27985	pyraclostrobine + boscalide	11 + 7	0 jour	24 heures/ 10 jours[3]	5
Rovral	15213	iprodione	2	1 jour	12 heures	
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette		
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	48 heures	
Topas	30163	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[2]
Vangard 75 WG	25509	cyprodinile	9	2 jours	72 heures	4

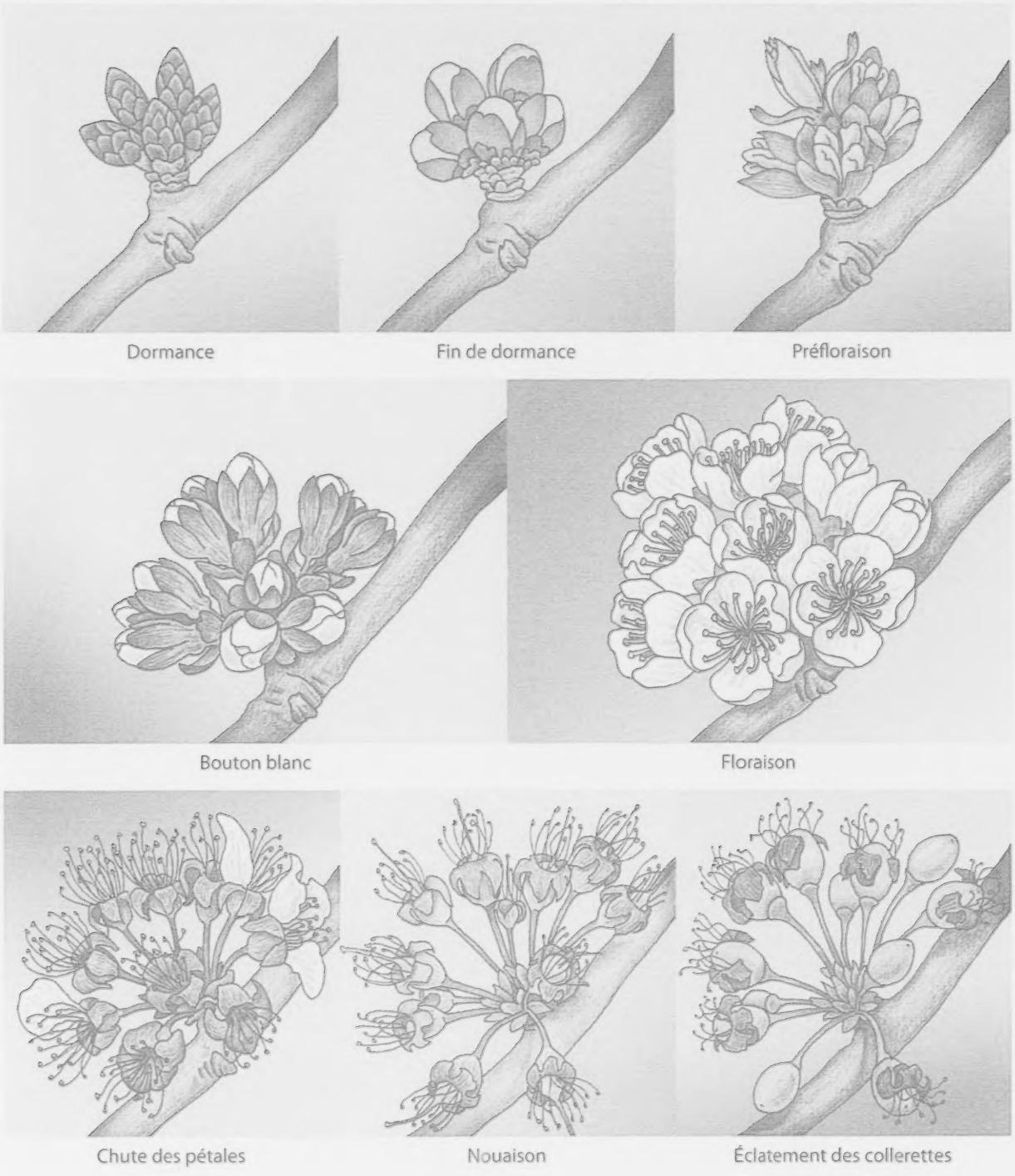
Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[2] Ne pas dépasser deux applications dans les trois semaines qui précèdent la cueillette.

[3] Exceptions ou délais de sécurité à observer : 24 heures pour la cueillette manuelle; 10 jours pour l'éclaircissage manuel, une fois sec pour autres activités.

Figure 4–2. Stades repères du cerisier à fruits acides et du cerisier à fruits doux



Calendrier — Cerises acides

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Pour prévenir l'apparition de résistances, utiliser des produits appartenant à des groupes chimiques différents. Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 4–6, *Produits utilisés sur les cerises acides*, p. 57.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Dormance (avant le débourrement)			
Chancre bactérien	• Copper Spray • Guardsman oxychlorure de cuivre	6-9 kg/1 000 L d'eau 6-9 kg/1 000 L d'eau	Appliquer au début du printemps avant le débourrement. Les applications faites plus tard risqueraient d'endommager la culture. Utiliser la dose inférieure sur les petits arbres et la dose supérieure sur les arbres de grande taille.
Nodule noir	Supprimer et brûler tous les nodules noirs dans les vergers commerciaux pendant la période de dormance, avant le débourrement. Supprimer tous les cerisiers sauvages infectés qui se trouvent dans les environs. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 05-018 du MAAARO, *Le nodule noir du prunier*.		
Préfloraison			
Tétranyque rouge du pommier	• Huile Supérieure 70 • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	20 L/1 000 L d'eau 20 L/1 000 L d'eau	Nécessaire seulement dans les vergers de cerisiers à fruits acides ayant déjà connu de fortes infestations. Traiter au moment où les bourgeons éclatent. Pour un recouvrement complet, les arbres à maturité nécessitent des volumes d'eau d'environ 3 000 L/ha.
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES CERISIERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Funginex DC • Nova 40 W • Rovral • Elevate 50 WDG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG • Bravo 500 ou Echo 720 • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Kumulus DF ou Microthiol Disperss	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 2,5 L/ha 340 g/ha 1,5 kg/ha 1,7 kg/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha 7 L/ha 3,5-6,3 L/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 22,5 kg/ha 22,5 kg/ha	Traiter à l'ouverture des premiers boutons si l'on s'attend à du temps doux (plus de 16 °C) et pluvieux durant la floraison. Les cerises acides sont moins sensibles à la pourriture brune que les cerises douces. Un traitement durant la floraison devrait suffire, à moins de pluies fréquentes ou d'une forte pression exercée par la pourriture brune. Voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Vangard, Lance, Cantus, Pristine :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes différents et ne pas utiliser de produits appartenant au même groupe pour effectuer deux pulvérisations consécutives. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Nova, Funginex, Topas, Jade, Mission, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Topas, Jade, Mission :** Procure aussi une maîtrise partielle du nodule noir. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Bravo, Echo :** Faire de un à trois traitements entre le stade du bouton blanc et l'éclatement des collerettes. Utiliser la dose supérieure sur les arbres qui ont plus de 6 m de hauteur ou s'il fait chaud (au-dessus de 16 °C) et qu'il pleut pendant la floraison. **Captan, Maestro, Bravo, Echo :** Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Chute des pétales			
Taches foliaires	• Bravo 500 ou Echo 720	7 L/ha 3,5-6,3 L/ha	Pulvériser uniquement si de la pluie est prévue entre la **floraison** et l'**éclatement des collerettes**. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. **Bravo, Echo :** Faire un traitement contre les taches foliaires précoces. **Flint et Pristine :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Flint :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord, car celui-ci pourrait en souffrir. **Nova, Topas, Jade, Mission :** Ne pas utiliser ces produits en alternance.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	
	• Nova 40 W	340 g/ha	
	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Pristine WG	750 g/ha	
	• Flint 50 WG	210 g/ha	
	• Ferbam 76 WDG	1,75-2 kg/1 000 L d'eau	
	• Equal 65 WP	2,25 kg/ha	
Nodule noir	• Bravo 500 ou Echo 720	7 L/ha 4,2-6,3 L/ha	Traiter uniquement les vergers de cerisiers à fruits acides qui ont déjà été atteints de cette maladie. **Topas, Jade, Mission :** Ne procurent qu'une maîtrise partielle du nodule noir. Consulter l'étiquette. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
	• Indar 75 WSP	140 g/ha	
	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
Éclatement des collerettes			
Charançon de la prune	• Assail 70 WP	240 g/ha	Traiter lorsque la plupart des collerettes sont tombées et que l'activité du charançon est évidente. **Assail :** La maîtrise peut n'être que partielle si l'infestation est forte. **Clutch :** Si le traitement est fait au bon moment, et à la dose de 420 g/ha, Clutch peut procurer une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher.
	• Clutch 50 WDG	210 g/ha	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg/ha	
Pourriture brune	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	Ne pas utiliser de produits appartenant au même groupe pour effectuer deux pulvérisations consécutives. **Topas, Jade, Mission, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Topas, Jade, Mission :** Ne pas faire plus de deux applications au cours des trois semaines qui précèdent la cueillette. Ces produits procurent également une maîtrise partielle du nodule noir. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Bravo, Echo :** Pour éviter d'endommager les fruits, ne pas appliquer après l'éclatement des collerettes. **Echo 720 :** Faire de un à trois traitements entre le stade du bouton blanc et l'éclatement des collerettes. Utiliser la dose supérieure sur les arbres qui ont plus de 6 m de hauteur ou s'il fait chaud (au-dessus de 16 °C) et qu'il pleut pendant la floraison.
	• Indar 75 WSP	140 g/ha	
	• Rovral	1,5 kg/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG	370 g/ha 370 g/ha	
	• Pristine WG	750 g/ha	
	• Bravo 500 ou Echo 720	7 L/ha 3,5-6,31 L/ha	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	
Taches foliaires	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Chute des pétales**, sauf Ferbam. Pour ne pas endommager les fruits, n'appliquer ni Bravo ni Echo après l'éclatement des collerettes.		
Tétranyque rouge du pommier	• Nexter	300 g/ha	Un traitement en couverture généralisé est nécessaire pour une lutte efficace contre les tétranyques. N'est requis que dans le cas d'infestations majeures des vergers de cerisiers à fruits acides.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Nodule noir	• Bravo 500 ou Echo 720	7 L/ha 4,2-6,3 L/ha	Traiter uniquement les vergers de cerisiers à fruits acides qui ont déjà été atteints de cette maladie. Un printemps sec peut retarder la libération des spores, ce qui oblige à prolonger la protection offerte par le fongicide jusqu'à la première pulvérisation en couverture. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 05-018 du MAAARO, *Le nodule noir du prunier*. **Bravo, Echo :** Pour éviter d'endommager les fruits, ne pas appliquer après l'éclatement des collerettes. **Topas, Jade, Mission :** Ne procurent qu'une maîtrise partielle du nodule noir.
	• Indar 75 WSP • Topas ou Jade ou Mission 418 EC	140 g/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
Première pulvérisation en couverture (12 jours après l'éclatement des collerettes)			
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides énumérés sous **Éclatement des collerettes**.		Faire le dépistage des dommages par le charançon de la prune 7 jours après la pulvérisation faite à l'éclatement des collerettes. Appliquer un insecticide si l'on découvre des coupures en forme de croissant sur les fruits.
Oïdium (blanc)	• Nova 40 W	340 g/ha	Les pulvérisations en couverture faites après l'éclatement des collerettes sont cruciales dans la lutte contre le blanc. Ne pas utiliser de produits appartenant au même groupe pour effectuer deux pulvérisations consécutives. **Flint, Cabrio, Pristine :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Flint :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord, car celui-ci pourrait en souffrir. **Quintec :** Appliquer quand les conditions sont propices à la maladie ou aux tout premiers signes de blanc sur le feuillage. Après deux applications, employer un fongicide d'un groupe différent pour combattre le blanc.
	• Flint 50 WG • Cabrio EG • Pristine WG	210 g/ha 670 g/ha 750 g/ha	
	• Quintec	500 mL/ha	
	• Kumulus DF ou Microthiol Disperss	12 kg/ha 12 kg/ha	
Tordeuse à bandes obliques	• Dipel 2X DF ou Bioprotec CAF	1,12 kg/ha 4 L/ha	Un dépistage systématique est nécessaire pour déterminer si les tordeuses à bandes obliques causent des dommages dans les vergers de cerisiers à fruits acides. **Delegate, Altacor, Rimon :** Contre la génération estivale de cette tordeuse, traiter à 240-280 DJC (temp. de base de 6,1 °C) après le repère biologique. Pour contrer les résistances, s'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération. Passer à des produits appartenant à un autre groupe pour lutter contre chacune des générations subséquentes. **Dipel, Bioprotec :** Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290.
	• Success 480 SC ou Entrust 80 W • Delegate WG	182 mL/ha 109 g/ha 420 g/ha	
	• Altacor	285 g/ha	
	• Rimon 10 EC	2,35-3,35 L/ha	
Taches foliaires	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Chute des pétales**, à l'exception de Ferbam, de Bravo et d'Echo.		
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Tétranyque rouge du pommier	• Envidor 240 SC	750 mL/ha	**Envidor :** Agit lentement, surtout si le temps est frais. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les tétranyques pullulent.
Deuxième pulvérisation en couverture (12 jours après la première pulvérisation en couverture)			
Trypète des cerises	• GF-120 NF • Entrust 80 W	1,5 L/ha 109 g/ha	**GF-120 :** Faire la pulvérisation dès que les pièges révèlent la présence de trypètes ou 2-3 semaines avant le mûrissement. GF-120 est une préparation servant d'appât qui doit être pulvérisée en grosses gouttelettes (4-6 mm); du matériel de pulvérisation spécialisé peut être nécessaire. GF-120 perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion. **Diazinon, Imidan :** Sur les cultivars hâtifs, vérifier le délai d'attente avant cueillette. Traiter les cultivars hâtifs lorsqu'ils commencent à se colorer. **Diazinon :** Assure une protection de 10 jours contre la trypète des cerises.
	• Admire 240 F • Assail 70 WP	233 mL/ha 240 g/ha	
	• Imidan 50 WP • Diazinon 50 WSP	3,75 kg/ha 1 kg/1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Charançon de la prune	• Assail 70 WP • Clutch 50 WDG • Imidan 50 WP	240 g/ha 210 g/ha 3,75 kg/ha	**Assail :** La maîtrise peut n'être que partielle si l'infestation est forte. **Imidan :** Vérifier le délai d'attente avant cueillette. Voir le tableau 4–6, *Produits utilisés sur les cerises acides*, p. 57.
Tordeuse à bandes obliques	Un dépistage systématique est nécessaire pour déterminer si les tordeuses à bandes obliques causent des dommages dans les vergers de cerisiers à fruits acides. Utiliser un des insecticides recommandés contre la tordeuse à bandes obliques sous **Première pulvérisation en couverture**.		
Taches foliaires	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Chute des pétales**, à l'exception de Ferbam, de Bravo et d'Echo.		
Oïdium (blanc)	• Nova 40 W • Cabrio EG • Pristine WG • Flint 50 WG • Quintec • Kumulus DF ou Microthiol Disperss	340 g/ha 670 g/ha 750 g/ha 210 g/ha 500 mL/ha 12 kg/ha 12 kg/ha	Ne pas utiliser de produits appartenant au même groupe pour effectuer deux pulvérisations consécutives. **Cabrio, Pristine, Flint :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Flint :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord, car celui-ci pourrait en souffrir. **Cabrio :** Procure aussi une maîtrise partielle de la pourriture brune. **Pristine :** Assure une maîtrise partielle du blanc. **Quintec :** Appliquer quand les conditions sont propices à la maladie ou aux tout premiers signes de blanc sur le feuillage. Après deux applications, employer un fongicide d'un groupe différent pour combattre le blanc. **Kumulus, Microthiol :** À cette dose, procure une maîtrise partielle du blanc. Des doses plus élevées risquent d'endommager les cerisiers. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
Troisième pulvérisation en couverture			
Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les cerisiers à maturité précoce. Voir le tableau 4–6, *Produits utilisés sur les cerises acides*, p. 57.			
Trypète des cerises	• GF-120 NF • Entrust 80 W • Admire 240 F • Assail 70 WP • Imidan 50 WP • Diazinon 50 WSP • Sevin XLR	1,5 L/ha 109 g/ha 233 mL/ha 240 g/ha 3,75 kg/ha 1 kg/1 000 L d'eau 6,25 L/ha	**GF-120 :** Faire la pulvérisation dès que les pièges révèlent la présence de trypètes ou 2-3 semaines avant le mûrissement. GF-120 est une préparation servant d'appât qui doit être pulvérisée en grosses gouttelettes (4-6 mm); du matériel de pulvérisation spécialisé peut être nécessaire. GF-120 perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion. **Admire :** Faire le dépistage de la trypète des cerises (adulte) et appliquer en pulvérisation foliaire dans les 6 jours qui suivent les premiers vols observés. Une maîtrise optimale passe par un recouvrement complet. Observer un intervalle d'au moins 10 jours entre les traitements. **Assail :** Procure une maîtrise partielle de la trypète des cerises. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Sevin, Imidan, Diazinon :** Traiter les cerisiers à fruits acides vers le moment où la Montmorency rosit. **Sevin :** Assure une protection durant 5-7 jours.
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Éclatement des collerettes.**		
Taches foliaires	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Chute des pétales**, à l'exception de Ferbam, de Bravo et d'Echo.		
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Tétranyque rouge du pommier	• Envidor 240 SC	750 mL/ha	**Envidor :** Agit lentement, surtout si le temps est frais. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les tétranyques pullulent.
Précueillette			
Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les cerisiers à maturité précoce. Voir le tableau 4–6, *Produits utilisés sur les cerises acides*, p. 57.			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Éclatement des collerettes.**		

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Postcueillette			
Taches foliaires	• Bravo 500 ou Echo 720	7 L/ha 3,5-6,3 L/ha	Nécessaire lorsque les taches foliaires posent problème. **Pristine, Flint :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Flint :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord, car celui-ci pourrait en souffrir. **Bravo, Echo :** Appliquer une seule fois sur le feuillage 1-7 jours après la cueillette; dans les vergers où l'incidence des taches foliaires est élevée, répéter le traitement 10-14 jours plus tard.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	
	• Nova 40 W	340 g/ha	
	• Equal 65 WP	2,25 kg/ha	
	• Pristine WG • Flint 50 WG	750 g/ha 210 g/ha	
Oïdium (blanc)	• Cabrio EG • Pristine WG	670 g/ha 750 g/ha	**Pristine et Cabrio :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine :** Ne procure qu'une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
	• Quintec	500 mL/ha	
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Pucerons	• Movento 240 SC	365 mL/ha	Ces produits peuvent être ajoutés à un fongicide compatible pulvérisé après la floraison. Pour être efficace, la pulvérisation doit se faire au cours d'une journée douce et calme, et la bouillie doit atteindre toutes les parties des arbres. **Movento :** Surtout efficace contre les premiers stades des pucerons. Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Il peut être nécessaire de répéter le traitement 2 semaines plus tard si la pression exercée par les pucerons est forte. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Diazinon :** Homologué uniquement pour la lutte contre le puceron noir du cerisier. **Beleaf :** Utiliser la dose supérieure lorsque le feuillage est dense et/ou que l'infestation est forte.
	• Diazinon 50 WSP	1 kg/1 000 L d'eau	
	• Clutch 50 WDG	210 g/ha	
	• Beleaf 50 SG	120-160 g/ha	
	• Thionex 50 W	3,25 kg/ha	
Perceur du pêcher Petit perceur du pêcher	Thionex 50 W	1,5 kg/1 000 L d'eau	Faire le premier traitement 7 jours après la capture du premier adulte dans les pièges à phéromones. Au besoin, faire jusqu'à trois traitements à intervalles d'une semaine. Diriger le jet avec une lance à main de manière à mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses. Vérifier le délai d'attente avant cueillette, en particulier pour ce qui concerne les deuxième et troisième pulvérisations, et ne pas traiter si les cerises doivent être cueillies dans un délai plus court. Sevin XLR n'est pas homologué pour combattre le perceur du pêcher.
	• Sevin XLR	6,25 L/ha	
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise Pourriture brune Moisissure chevelue	• Scholar 230 SC	496 mL/378 L d'eau	Ce traitement peut être nécessaire quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits. **Bio-Save :** Utilisation prévue sur l'étiquette contre la moisissure bleue et la pourriture grise. Procure une maîtrise partielle seulement de ces pourritures d'entreposage. Voir *Pseudomonas syringae (Bio-Save 10 LP)*, p. 285, et le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
	• Bio-Save 10 LP	50 g/100 L d'eau	
Pulvérisations d'automne			
Chancre bactérien	• Copper Spray • Guardsman oxychlorure de cuivre		Appliquer quand les feuilles sont aux trois quarts tombées.

Tableau 4–6. Produits utilisés sur les cerises acides

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	10 jours	24 heures	5
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	10 jours	12 heures	3
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures/6 jours[3]	4
Beleaf 50 SG	29796	flonicamide	9	14 jours	12 heures/ 48 heures[3]	3
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1B	10 jours	4 jours	
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	7 jours		4
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
GF-120 NF	28336	spinosad	5	0 jour		10
Imidan 50 WP	23006	phosmet	1B	7 jours	3 jours/14 jours[1]	4
Movento 240 SC	28593	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	
Nexter	25135	pyridabène	21	7 jours	24 heures	1
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale		appliquer en préfloraison	12 heures	
Rimon 10 EC	28881	novaluron	15	14 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	2 jours		
Success 480 SC	26835	spinosad	5	7 jours		3
Huile Supérieure 70	9542	huile minérale		appliquer en préfloraison	12 heures	
Thionex 50 W	14617	endosulfan	2A	18 jours	7 jours/20 jours[3]	1/3[7]

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées sans vêtements de protection. Voir l'étiquette.

[2] Avant la chute des collerettes.

[3] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à du travail manuel d'éclaircissage ou de taille.

[4] Varie selon la dose; voir l'étiquette.

[5] Ne pas dépasser deux applications d'un fongicide de ce groupe dans les trois semaines qui précèdent la cueillette.

[6] Exceptions ou délais de sécurité à observer : 24 heures pour la cueillette manuelle; 10 jours pour l'éclaircissage manuel; une fois sec pour autres activités.

[7] Une application avec un pulvérisateur à jet porté ou trois avec un pulvérisateur manuel.

Tableau 4–6. Produits utilisés sur les cerises acides (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Bio-Save 10 LP	29673	Souche ESC-10 de *Pseudomonas syringae*		utiliser après la cueillette		
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	40 jours	48 heures	3[2]
Cabrio EG	27323	pyraclostrobine	11	10 jours	12 heures/9 jours[3]	5
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Copper Spray	19146	oxychlorure de cuivre	M		48 heures	
Echo 720	29355	chlorothalonil	M	40 jours	48 heures	3[2]
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Equal 65 WP	15608	dodine	M	7 jours	48 heures	2[4]
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	4 jours		
Flint 50 WG	27529	trifloxystrobine	11	1 jour	12 heures	2
Funginex DC	27686	triforine	3	ne pas utiliser après la floraison	48 heures	3
Guardsman oxychlorure de cuivre	13245	oxychlorure de cuivre	M		48 heures	
Indar 75 WSP	27294	fenbuconazole	3	1 jour	12 heures	7
Jade	24030	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[5]
Kumulus DF	18836	soufre	M	1 jour	24 heures	
Lance WDG	27495	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Maestro 80 DF	26408	captane	M	5 jours	48 heures	
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[5]
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	1 jour		
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	24 heures/ 10 jours[6]	5
Quintec	29755	quinoxyfène	13	7 jours	12 heures	5
Rovral	15213	iprodione	2	1 jour	12 heures	
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	utiliser après la cueillette		1
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	5 jours	48 heures	
Topas	30163	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[5]

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées sans vêtements de protection. Voir l'étiquette.

[2] Avant la chute des collerettes.

[3] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à du travail manuel d'éclaircissage ou de taille.

[4] Varie selon la dose; voir l'étiquette.

[5] Ne pas dépasser deux applications d'un fongicide de ce groupe dans les trois semaines qui précèdent la cueillette.

[6] Exceptions ou délais de sécurité à observer : 24 heures pour la cueillette manuelle; 10 jours pour l'éclaircissage manuel; une fois sec pour autres activités.

[7] Une application avec un pulvérisateur à jet porté ou trois avec un pulvérisateur manuel.

Régulateurs de croissance — Cerises acides

Pulvérisation d'éthéphon (Ethrel) pour faciliter la cueillette des cerises acides

On peut pulvériser de l'éthéphon (Ethrel) sur les cerisiers à fruits acides pour affaiblir le point d'attache du fruit, favoriser l'uniformité de mûrissement et faciliter la récolte mécanique.

L'efficacité d'Ethrel dépend de plusieurs facteurs, dont la température ambiante et la vigueur de l'arbre. La réaction de l'arbre à une application d'Ethrel est plus rapide lorsque les températures sont élevées et plus lente si les températures sont plus basses. Pour cette raison, on recommande d'effectuer le traitement uniquement lorsque la température se situe dans la fourchette de 18-30 °C. Se rappeler toutefois que plus la température est élevée, plus la réaction est rapide.

- Vigueur de l'arbre : L'efficacité d'Ethrel est également influencée par la vigueur de l'arbre. S'abstenir de pulvériser Ethrel sur des arbres peu vigoureux ou sur des arbres qui ont souffert du gel, de la sécheresse et de la maladie, en particulier ceux qui ont été gravement atteints par la gommose l'année précédente et qui en ont encore des traces sur le tronc et les charpentières. Ne traiter que les arbres qui sont vigoureux et sains.

- Dose : Pulvériser l'éthéphon à raison de 2,75 L/ha (employer approximativement 2 400 L d'eau/ha). Attendre que les fruits grossissent rapidement et que leur teinte vert gazon commence à passer au jaune ou à être légèrement teintée de rouge, ce qui survient habituellement 7-14 jours avant le jour prévu pour la cueillette. Cette dose accélère le processus d'abscission (elle affaiblit le point d'attache du fruit), ce qui facilite la récolte mécanique. Consulter le fabricant pour plus d'information.

- Pulvérisation concentrée : L'application d'éthéphon au moyen de pulvérisateurs de produits concentrés (c.-à-d., qui pulvérisent 1 000 L d'eau/ha ou moins) donne le même résultat en termes d'affaiblissement du point d'attache que les applications diluées. Il est important que le recouvrement soit uniforme.

- Mélange en cuve : Les données disponibles sur le mélange en cuve d'éthéphon sont rares, sinon inexistantes. Ne pas mélanger ce produit dans la cuve du pulvérisateur avec des fertilisants foliaires ou des composés tels qu'inhibiteurs de fendillement et autres. Bien qu'aucun rapport de la part de producteurs ne fasse pour le moment état de problèmes découlant du mélange en cuve de l'éthéphon avec des fongicides et des insecticides d'emploi courant, il est possible que ces produits agissent comme solution tampon pour l'éthéphon et en réduisent l'efficacité.

Acide gibbérellique

Pour modérer l'abondance de la première fructification, traiter les cerisiers de quatre ans à l'acide gibbérellique (AG) à la concentration de 15 ppm. Ce traitement assurera une floraison raisonnable la cinquième année en évitant une floraison et une mise à fruit abondantes qui pourraient avoir pour conséquence de ralentir considérablement la croissance de l'arbre au cours des années suivantes.

Sur des cerisiers à fruits acides Montmorency à maturité qui sont infectés par le virus de la jaunisse du cerisier, des traitements annuels à l'AG peuvent contribuer à maintenir et à prolonger la capacité de l'arbre à fructifier abondamment. Ils réduisent aussi l'incidence des bourgeons stériles, en stimulant la pousse des rameaux et des lambourdes.

Traiter au moins trois semaines après la pleine floraison, à partir de la chute des collerettes jusqu'à deux semaines après la chute, à la concentration de 10-20 ppm d'AG (la concentration de 15 ppm est la plus employée). Utiliser des doses inférieures sur les arbres vigoureux. Pour des directives précises sur le traitement, y compris la température et le taux d'humidité, consulter l'étiquette du produit.

Calendrier — Cerises douces

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Pour prévenir l'apparition de résistances, utiliser des produits appartenant à des groupes chimiques différents. Pour des précisions sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 4–7, *Produits utilisés sur les cerises douces*, p. 64.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Dormance (avant le débourrement)			
Chancre bactérien	• Copper Spray	6-9 kg/1 000 L d'eau	Appliquer au début du printemps avant le débourrement. Les applications tardives au printemps risqueraient d'endommager la culture. Utiliser la dose inférieure sur les petits arbres et la dose supérieure sur les arbres de grande taille.
	• Guardsman oxychlorure de cuivre	6-9 kg/1 000 L d'eau	
Bouton blanc			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Topas	500 mL/ha	Ces produits sont localement systémiques; ils pénètrent dans les pétales et protègent ainsi les fruits des infections au début de la floraison. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	ou Jade	500 mL/ha	
	ou Mission 418 EC	300 mL/ha	
	• Nova 40 W	340 g/ha	
	• Indar 75 WSP	140 g/ha	
	• Funginex DC	2,5 L/ha	
	• Rovral	1,75 kg/ha	Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302.
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Lance WDG	370 g/ha	
	ou Cantus WDG	370 g/ha	
	• Pristine WG	750 g/ha	
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES CERISIERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Topas	500 mL/ha	Les fleurs risquent davantage d'être infectées par la pourriture brune si le temps est pluvieux et doux (plus de 16 °C), particulièrement quand les arbres comptent un grand nombre de fruits momifiés. Faire des pulvérisations durant la floraison si le temps continue d'être propice à la pourriture ou si la floraison se prolonge.
	ou Jade	500 mL/ha	
	ou Mission 418 EC	300 mL/ha	
	• Nova 40 W	340 g/ha	
	• Indar 75 WSP	140 g/ha	
	• Funginex DC	2,5 L/ha	
	• Rovral	1,75 kg/ha	**Funginex, Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Nova, Elevate, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302.
	• Bravo 500	7 L/ha	
	• Supra Captan 80 WDG	4,5 kg/ha	
	ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Lance WDG	370 g/ha	Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	ou Cantus WDG	370 g/ha	**Nova, Funginex, Topas, Jade, Mission, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance
	• Pristine WG	750 g/ha	**Captan, Maestro, Bravo :** Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'Huile Supérieure.
			Bravo : Ne pas appliquer après la nouaison, car les fruits pourraient s'en trouver endommagés.
			Pristine, Lance, Cantus : Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Chute des pétales			
Puceron noir du cerisier	• Diazinon 50 WSP	1 kg/1 000 L d'eau	**Diazinon, Thionex :** Pour une lutte efficace contre le puceron, la température doit s'élever à au moins 21 °C, il ne doit pas y avoir de vent et le recouvrement par le produit doit être complet. Habituellement, une ou deux pulvérisations sont nécessaires. **Movento :** Surtout efficace contre les premiers stades des pucerons. Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Il peut être nécessaire de répéter le traitement 2 semaines plus tard si la pression exercée par les pucerons est forte. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Clutch :** Faire le premier traitement avant que les populations atteignent le seuil de nuisibilité.
	• Thionex 50 W	4,5 kg/ha	
	• Movento 240 SC	365 mL/ha	
	• Clutch 50 WDG	210 g/ha	
Chute des collerettes			
Charançon de la prune	• Assail 70 WP	240 g/ha	Traiter lorsque la plupart des collerettes sont tombées et que l'activité du charançon est manifeste, soit habituellement lorsque la température est supérieure à 16 °C.
	• Clutch 50 WDG	210 g/ha	
Pourriture brune	• Topas	500 mL/ha	**Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Elevate, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Captan, Maestro :** Peuvent endommager le feuillage des cultivars Schmidt et Emperor Francis si la pulvérisation se fait après la floraison. **Topas, Jade, Mission, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus.
	ou Jade	500 mL/ha	
	ou Mission 418 EC	300 mL/ha	
	• Indar 75 WSP	140 g/ha	
	• Rovral	1,75 kg/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Lance WDG	370 g/ha	
	ou Cantus WDG	370 g/ha	
	• Pristine WG	750 g/ha	
	• Supra Captan 80 WDG	4,5 kg/ha	
	ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha	
Première pulvérisation en couverture (12 jours après la chute des collerettes)			
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides énumérés sous **Chute des collerettes**.		Sept jours après la pulvérisation faite au moment de la chute des collerettes, vérifier si le charançon de la prune a causé de nouveaux dégâts. Faire un traitement s'il y a de nouvelles coupures en forme de croissant sur les fruits.
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Chute des collerettes.**		
Deuxième pulvérisation en couverture (12 jours après la première)			
Trypète des cerises	• GF-120 NF	1,5 L/ha	**GF-120 :** Faire la pulvérisation dès que les pièges révèlent la présence de trypètes ou 2-3 semaines avant le mûrissement. GF-120 est une préparation servant d'appât qui doit être pulvérisée en grosses gouttelettes (4-6 mm); du matériel de pulvérisation spécialisé peut être nécessaire. GF-120 perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion. **Admire :** Faire le dépistage de la trypète des cerises (adulte) et appliquer en pulvérisation foliaire dans les 6 jours qui suivent les premiers vols observés. Une maîtrise optimale passe par un recouvrement complet et uniforme. Observer un intervalle d'au moins 10 jours entre les traitements. **Diazinon :** Dans le cas des cultivars hâtifs, vérifier le délai d'attente avant cueillette. Traiter les cultivars hâtifs lorsqu'ils commencent à se colorer. Assure une protection de 10 jours contre la trypète des cerises.
	• Entrust 80 W	109 g/ha	
	• Admire 240 F	233 mL/ha	
	• Diazinon 50 WSP	1 kg/1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Charançon de la prune	• Assail 70 WP • Clutch 50 WDG	240 g/ha 210 g/ha	Sept jours après le traitement insecticide précédent, vérifier si le charançon de la prune a causé de nouveaux dégâts. Faire un traitement s'il y a de nouvelles coupures en forme de croissant sur les fruits.
Pourriture brune	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Rovral • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Elevate 50 WDG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 1,75 kg/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 1,7 kg/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha	Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes différents et ne pas utiliser de produits appartenant au même groupe pour effectuer deux pulvérisations consécutives. **Topas, Jade, Mission :** Ne pas faire plus de deux applications de l'un ou l'autre produit dans les trois semaines qui précèdent la cueillette. **Captan, Maestro :** Peuvent endommager le feuillage des cultivars Schmidt et Emperor Francis si la pulvérisation se fait après la floraison. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus.
Troisième pulvérisation en couverture			
Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les cerisiers à maturité précoce. Voir le tableau 4-7, *Produits utilisés sur les cerises douces*, p. 64.			
Trypète des cerises	• GF-120 NF • Entrust 80 W • Admire 240 F • Diazinon 50 WSP • Sevin XLR	1,5 L/ha 109 g/ha 233 mL/ha 1 kg/1 000 L d'eau 6,25 L/ha	**GF-120 :** Faire la pulvérisation dès que les pièges révèlent la présence de trypètes ou 2-3 semaines avant le mûrissement. GF-120 est une préparation servant d'appât qui doit être pulvérisée en grosses gouttelettes (4-6 mm); du matériel de pulvérisation spécialisé peut être nécessaire. GF-120 perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion. **Admire :** Faire le dépistage de la trypète des cerises (adulte) et appliquer en pulvérisation foliaire dans les 6 jours qui suivent les premiers vols observés. Une maîtrise optimale passe par un recouvrement complet et uniforme. Observer un intervalle d'au moins 10 jours entre les traitements. **Sevin :** Assure une protection de 5-7 jours.
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Deuxième pulvérisation en couverture.**		
Précueillette			
Avant toute pulvérisation, vérifier le délai d'attente avant cueillette. Voir le tableau 4-7, *Produits utilisés sur les cerises douces*, p. 64.			
Pourriture brune	• Indar 75 WSP • Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Rovral • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Elevate 50 WDG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG	140 g/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 1,75 kg/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 1,7 kg/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha	**Topas, Jade, Mission** : Ne pas faire plus de deux applications au cours des trois semaines qui précèdent la cueillette. **Captan, Maestro :** Peuvent endommager le feuillage des cultivars Schmidt et Emperor Francis si la pulvérisation se fait après la floraison. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Postcueillette			
Taches foliaires	• Equal 65 WP	2,25 kg/ha	Nécessaire seulement là où les taches foliaires sévissent ou lorsque des cerisiers à fruits acides sont cultivés à proximité des cerisiers à fruits doux. **Captan, Maestro :** Peuvent endommager le feuillage des cultivars Schmidt et Emperor Francis si la pulvérisation se fait après la floraison. **Pristine, Lance :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Flint :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord, car celui-ci pourrait en souffrir.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	
	• Pristine WG • Flint 50 WG	750 g/ha 210 g/ha	
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Tordeuse à bandes obliques	• Dipel 2X DF ou Bioprotec CAF	1,125 kg/ha 4 L/ha	Un dépistage systématique est nécessaire pour déterminer si les tordeuses à bandes obliques causent des dommages dans les vergers de cerisiers à fruits doux. **Altacor, Delegate, Rimon :** Contre la génération estivale de cette tordeuse, traiter à 240-280 DJC (temp. de base de 6,1 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes). **Altacor :** Ne pas dépasser 645 g/ha/an. Pour contrer les résistances, s'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération. Passer à des produits appartenant à un autre groupe pour lutter contre chacune des générations subséquentes. **Dipel, Bioprotec :** Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290.
	• Success 480 SC ou Entrust 80 W • Delegate WG	182 mL/ha 109 g/ha 420 g/ha	
	• Altacor	285 g/ha	
	• Rimon 10 EC	1,35-3,35 L/ha	
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise Pourriture brune Moisissure chevelue	• Scholar 230 SC	496 mL/378 L d'eau	Ce traitement peut être nécessaire quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits. **Bio-Save :** Utilisation prévue sur l'étiquette contre la moisissure bleue et la pourriture grise. Procure une maîtrise partielle seulement de ces pourritures d'entreposage. Voir *Pseudomonas syringae (Bio-Save 10 LP)*, p. 285, et le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
	• Bio-Save 10 LP	50 g/100 L d'eau	
Pulvérisation d'automne			
Chancre bactérien	• Copper Spray • Guardsman oxychlorure de cuivre	6-9 kg/1 000 L d'eau 6-9 kg/1 000 L d'eau	Appliquer quand les feuilles sont aux trois quarts tombées.

Tableau 4–7. Produits utilisés sur les cerises douces

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours minimal entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	10 jours	24 heures	5
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	10 jours	12 heures	3 (max. de 645 g/ha)
Assail 70 WP	27128	acétamiprride	4	7 jours	12 heures/6 jours[1]	4
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1B	10 jours	4 jours	
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	7 jours		3
GF-120 NF	28336	spinosad	5	0 jour		10
Movento 240 SC	28593	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	
Rimon 10 EC	28881	novaluron	15	14 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	2 jours		
Success 480 SC	26835	spinosad	5	7 jours		3
Thionex 50 W	14617	endosulfan	2A	18 jours	7 jours/20 jours[1]	1
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Bio-Save 10 LP	29673	Souche ESC-10 de *Pseudomonas syringae*		postcueillette		
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	40 jours	48 heures	3[2]
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Copper Spray	19146	oxychlorure de cuivre	M		48 heures	
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Equal 65 WP	15608	dodine	M	7 jours	48 heures	2[3]
Flint 50 WG	27529	trifloxystrobine	11	1 jour	12 heures	2
Funginex DC	27686	triforine	3	ne pas utiliser après la floraison	48 heures	3
Guardsman oxychlorure de cuivre	13245	ocychlorure de cuivre	M		48 heures	
Indar 75 WSP	27294	fenbuconazole	3	1 jour	12 heures	7
Jade	24030	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Lance WDG	27495	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	48 heures	
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	1 jour		

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[2] Avant la chute des collerettes.

[3] Varie selon la dose; voir l'étiquette.

[4] Ne pas dépasser deux applications dans les trois semaines qui précèdent la cueillette.

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant de faire la cueillette manuelle et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

Tableau 4–7. Produits utilisés sur les cerises douces (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	une fois sec/ 24 heures/10 jours[5]	5
Rovral	15213	iprodione	2	1 jour	12 heures	
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette		
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	48 heures	
Topas	30163	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[2] Avant la chute des collerettes.

[3] Varie selon la dose; voir l'étiquette.

[4] Ne pas dépasser deux applications dans les trois semaines qui précèdent la cueillette.

[5] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant de faire la cueillette manuelle et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

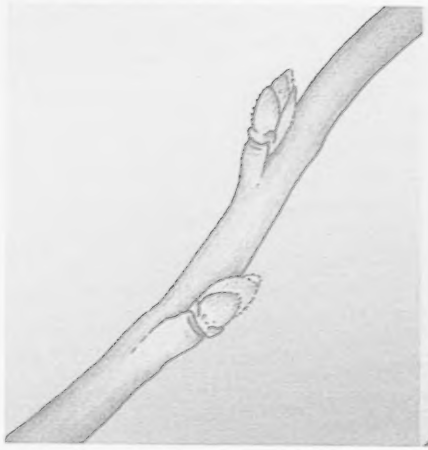
Régulateurs de croissance — Cerises douces

Retarder le mûrissement et améliorer la qualité des cerises douces

Une recherche menée en Colombie-Britannique montre que l'acide gibbérellique (AG) retarde de 4-5 jours le mûrissement du fruit, ce qui prolonge la période de cueillette et retarde la vulnérabilité au fissurage causé par la pluie. Le traitement augmente aussi le calibre des fruits, leur fermeté et leur résistance aux désordres postcueillette.

- Dissoudre 20 comprimés de Falgro® dans 1 000 L d'eau (20 ppm) et faire une pulvérisation foliaire jusqu'au point de ruissellement.
- Appliquer 21 jours avant la date normale de cueillette, lorsque le fruit est au stade de la couleur de la paille.
- Cueillir les fruits une fois qu'ils ont la teinte de rouge souhaitée, mais pas dans les 21 jours qui suivent la pulvérisation.

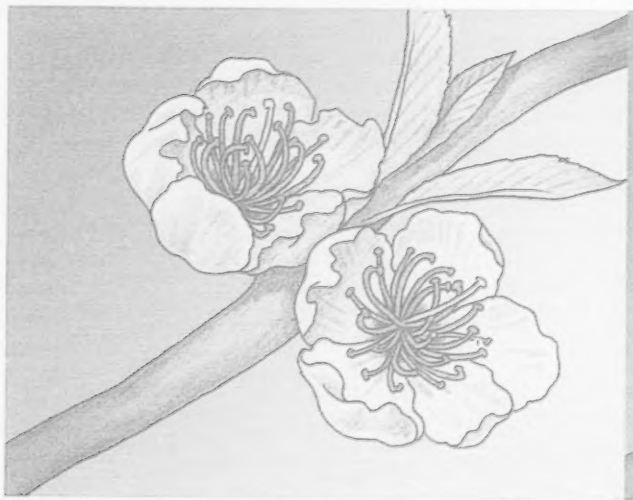
Figure 4–3. Stades repères du pêcher



Dormance

Débourrement
— 6 mm (1/4 po) de bouton vert

Bouton rose avancé



Floraison

Chute des pétales

Nouaison

Éclatement des collerettes

Calendrier — Pêches

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Pour prévenir l'apparition de résistances, utiliser des produits appartenant à des groupes chimiques différents. Pour des précisions sur la gestion des résistances, voir la rubrique *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 4-8, *Produits utilisés sur les pêches*, p. 76.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Dormance (en mars ou au début avril avant le gonflement des bourgeons)			
Cloque des feuilles	• Ferbam 76 WDG	3,5 kg/1 000 L d'eau	Le traitement risque d'être peu efficace s'il est fait en retard. **Ferbam :** S'il est mélangé à l'huile, observer scrupuleusement les directives indiquées sur l'étiquette de l'Huile Supérieure 70, sous peine de ne pas combattre efficacement la cloque des feuilles. **Bravo, Echo :** Ne pas appliquer dans les 10 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile, sous peine de causer des brûlures aux tissus floraux et foliaires.
	• Bravo 500 ou Echo 720	7 L/ha 3,5-6,3 L/ha	
	• Copper Spray • Guardsman oxychlorure de cuivre	2 kg/1 000 L d'eau 2 kg/1 000 L d'eau	
Cochenille de San José	• Huile Supérieure 70 • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	20 L/1 000 L d'eau 20 L/1 000 L d'eau	Utiliser l'huile systématiquement tous les trois ans. Si la cochenille pose un problème sérieux ou constant, traiter à l'huile pendant au moins deux années consécutives.
Préfloraison (débourrement avancé à prébouton rose)			
Tétranyque rouge du pommier	• Huile Supérieure 70 • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	20 L/1 000 L d'eau 20 L/1 000 L d'eau	C'est le moment le plus propice à la lutte contre le tétranyque rouge du pommier lorsque les populations hivernantes sont considérables. Une telle situation se produit habituellement après qu'on a pulvérisé des pyréthrinoïdes pour combattre la tordeuse orientale du pêcher et la punaise terne l'année précédente.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-M Rosso • Isomate-M 100	500 diffuseurs/ha 250 diffuseurs/ha	Les produits à base de phéromones utilisés pour provoquer la confusion chez les mâles ne sont pas des insecticides et ne maîtrisent pas les autres ennemis présents. Au départ, les populations de TOP doivent être faibles. Répartir les diffuseurs dans des parcelles de verger carrées ou rectangulaires d'au moins 4 ha. Le verger peut être de moindre superficie, à condition qu'il soit adjacent à un verger de superficie suffisante et que la technologie soit aussi utilisée dans ce verger. Appliquer ces produits avant les premiers vols des TOP adultes. Pour plus d'information sur la technique de la confusion des mâles, voir les fiches techniques du MAAARO n° 03-080, *La confusion des mâles comme moyen de lutte contre les insectes ravageurs*, et n° 04-030, *Lutte contre la tordeuse orientale du pêcher dans les arbres fruitiers à noyaux et à pépins par la confusion des mâles*. **Isomate-M 100 :** Faire un deuxième traitement 75-80 jours après le traitement initial. **Isomate-M Rosso :** Efficace jusqu'à 120 jours. Il est possible de recourir à la fois à un insecticide et à la technique de la confusion des mâles pour combattre la 1re génération de TOP (voir sous **Éclatement des collerettes**).

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Bouton rose avancé			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Nova 40 W • Indar 75 WSP • Funginex DC • Rovral • Vangard 75 WG • Elevate 50 WDG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 340 g/ha 140 g/ha 2,5 L/ha 1,5 kg/ha 370 g/ha 1,7 kg/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha	Ces produits sont localement systémiques; ils pénètrent dans les pétales et protègent ainsi les fruits des infections au début de la floraison. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302.
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES PÊCHERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Nova 40 W • Indar 75 WSP • Funginex DC • Rovral • Vangard 75 WG • Elevate 50 WDG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG • Bravo 500 ou Echo 720 • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Microscopic Sulphur	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 340 g/ha 140 g/ha 2,5 L/ha 1,5 kg/ha 370 g/ha 1,7 kg/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha 7 L/ha 3,5-6,3 L/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 6,5 kg/1 000 L d'eau	Traiter à l'ouverture des premières fleurs. Répéter aux 4 ou 5 jours si le temps est pluvieux. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Funginex, Vangard, Elevate, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Nova, Funginex, Topas, Jade, Mission, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Bravo, Echo, Captan, Maestro :** Ne pas pulvériser dans les 10 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile, sous peine de causer des brûlures aux tissus floraux et foliaires. **Soufre :** Risque de faire gonfler les populations d'acariens.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
De la chute des pétales à la nouaison			
Pucerons	• Movento 240 SC	365 mL/ha	**Movento :** Surtout efficace contre les premiers stades des pucerons. Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Il peut être nécessaire de répéter le traitement 2 semaines plus tard si la pression exercée par les pucerons est forte. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Clutch :** Utiliser la dose supérieure et observer l'intervalle le plus court si la pression exercée par les pucerons est forte. Si le dépistage en indique le besoin, un deuxième traitement peut être fait 10-14 jours après le premier. **Beleaf :** Utiliser des doses plus fortes lorsque le feuillage est dense et/ou que l'infestation est forte. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Procure une maîtrise partielle des pucerons. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer dans moins de 1 000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cultivars n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai d'un produit sur une petite superficie de chaque cultivar, afin d'en confirmer la tolérance avant de faire des traitements de pleine surface. Ne pas traiter dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan, Maestro, Bravo, Echo, Pounce, Perm-Up ou des produits renfermant du soufre. Ne pas appliquer dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée. Ne pas traiter quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C) ni si les cultures sont soumises à un stress hydrique. Ne pas traiter immédiatement avant une pluie. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir les notes sous *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296.
	• Clutch 50 WDG	140-210 g/ha	
	• Beleaf 50 SG	120-160 g/ha	
	• Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	10 L/1 000 L d'eau	
Puceron vert du pêcher	• Admire 240 F	230 mL/ha	Les seuils d'intervention correspondent à 30 % des pousses terminales infestées ou à 20 colonies/arbre dans le cas des pêchers, et à 10 % des pousses terminales infestées ou à 5-10 colonies/arbre dans le cas des nectariniers. **Clutch :** Utiliser la dose supérieure et observer l'intervalle le plus court si la pression exercée par ce puceron est forte. Si le dépistage en indique le besoin, un deuxième traitement peut être fait 10-14 jours après le premier. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Procure une maîtrise partielle des pucerons. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer dans moins de 1 000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cultivars n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai d'un produit sur une petite superficie de chaque cultivar, afin d'en confirmer la tolérance avant de faire des traitements de pleine surface. Ne pas traiter dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan, Maestro, Bravo, Echo, Pounce, Perm-Up ou des produits renfermant du soufre. Ne pas appliquer dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée. Ne pas traiter quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C) ni si les cultures sont soumises à un stress hydrique. Ne pas traiter immédiatement avant une pluie. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir les notes sous *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296.
	• Clutch 50 WDG	140-210 g/ha	
	• Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	10 L/1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
De l'éclatement des collerettes à la chute des collerettes			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP) (1re génération)	• Assail 70 WP	120-240 g/ha	Le moment recommandé pour les traitements varie d'un produit à l'autre, selon le stade de la TOP. Pour un maximum de résultats, respecter la fourchette de degrés-jours prévue. Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Aucun pesticide n'est généralement nécessaire à ce stade dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la tordeuse. **Assail, Intrepid, Rimon :** Appliquer quand les œufs commencent à éclore, à 80-120 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après les premières captures soutenues d'adultes dans les pièges à phéromones. **Intrepid, Assail :** Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha. **Assail :** Pour une efficacité optimale, utiliser la dose de 240 g/ha. Ne pas traiter à une fréquence supérieure à une fois tous les 12 jours. Procure aussi une maîtrise ou une maîtrise partielle du charançon de la prune. **Intrepid :** Appliquer une seule fois contre la première génération. **Lorsban, Intrepid :** Utiliser uniquement pour lutter contre les individus de la 1re génération. **Lorsban :** Appliquer à 200 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après les premières captures soutenues d'adultes dans les pièges à phéromones. Ne pas utiliser de pyréthrinoïdes contre la 1re génération de la TOP.
	• Intrepid 240 F	1,5 L/ha	
	• Rimon 10 EC	1,35-3,35 L/ha	
	• Lorsban 50 W	3,5 kg/ha	
Charançon de la prune	• Assail 70 WP	240 g/ha	Le charançon de la prune est un ravageur sporadique des pêchers et des nectariniers. Au printemps, inspecter le pourtour du verger près des boisés et des hôtes sauvages. Voir si les petits fruits présentent de fines cicatrices en forme de croissant laissées par l'activité de ponte. La pulvérisation de 4-6 rangs peut suffire à maîtriser l'infestation. Vérifier les fruits en croissance 7-10 jours plus tard pour voir s'ils sont endommagés. **Assail :** La maîtrise peut n'être que partielle si l'infestation est forte
	• Clutch 50 WDG	210 g/ha	
Perceur du pêcher	• Isomate-P	250-625 diffuseurs/ha	**Isomate-P :** Nuit à l'accouplement des perceurs du pêcher. Inefficace contre le petit perceur du pêcher. Pour que la technique donne de bons résultats, il faut qu'au départ les populations soient faibles. Distribuer le produit sur des blocs de verger carrés ou rectangulaires d'une superficie d'au moins 4 ha; plus la superficie est grande, mieux c'est. Installer les diffuseurs avant les premiers vols des perceurs du pêcher au printemps. Comme les diffuseurs sont conçus pour durer une saison entière, il n'y a pas lieu de craindre qu'une installation hâtive (à l'éclatement des collerettes ou avant) n'en réduise l'efficacité. Fixer les diffuseurs aux branches se situant à peu près à mi-hauteur de l'arbre. Répartir à l'hectare, au moins 250 diffuseurs si l'infestation est légère, et jusqu'à 625 si l'infestation est forte. Là où les perceurs pullulent, la technique de la confusion des mâles peut être assortie d'un traitement insecticide. Le recours à la technique de la confusion des mâles pendant plusieurs saisons de croissance a généralement pour effet de faire baisser les populations. Pour plus d'information, voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 292.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pourriture brune	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Vangard 75 WG • Elevate 50 WDG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG • Rovral • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Microscopic Sulphur	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 740 g/ha 1,7 kg/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha 1,5 kg/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 6,5 kg/1 000 L d'eau	Cette période est critique pour les infections, car le champignon peut se propager des collerettes sénescentes jusqu'aux fruits sensibles. Il en résulte des infections latentes qui ne se manifestent qu'une fois que le fruit entame sa maturation. Faire une autre pulvérisation 7 jours plus tard si le temps pluvieux persiste. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Vangard, Elevate, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Topas, Jade, Mission, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Pristine :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord, car celui-ci pourrait en souffrir. **Soufre :** Risque de faire gonfler les populations d'acariens.
Tavelure	• Kumulus DF ou Microthiol Disperss ou Microscopic Sulphur • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	22,5 kg/ha 22,5 kg/ha 6,5 kg/1 000 L d'eau 3,75-4,5 kg/ha 3,75-4,5 kg/ha	Les pêches sont sensibles à la tavelure à partir de la chute des collerettes jusqu'à environ 4-6 semaines avant la cueillette; dans le cas des nectarines, la période de sensibilité des fruits commence plus tôt (à l'éclatement des collerettes), du fait de l'absence chez les nectarines de la peau duveteuse qui protège les pêches. La présence d'un grand nombre de spores et la sensibilité accrue des fruits font de cette période celle où les risques d'infection par la tavelure sont les plus grands. Des traitements rapprochés avec des fongicides efficaces sont recommandés, surtout au moment de la chute des collerettes et pendant les périodes de pluie. Voir le tableau 4–11, *Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres*, p. 103, pour une liste de produits utilisés pour combattre la tavelure.
Tétranyque rouge du pommier	• Apollo SC	300 mL/ha	Si de l'huile a été appliquée au printemps, un acaricide n'est probablement pas nécessaire à ce stade. **Apollo :** Surtout efficace contre les œufs et les nymphes de tétranyques fraîchement écloses. Faire le traitement lorsque les feuilles sont apparues, que le gros de la population des tétranyques se trouve au stade d'œuf de la 1re génération de l'été et avant qu'il y ait trois tétranyques actifs par feuille. Utiliser un volume d'eau suffisant pour obtenir un bon recouvrement et jamais moins de 475 L/ha. Faire le traitement au plus tard 14 jours après la chute des pétales.
Petit perceur du pêcher Perceur du pêcher	• Thionex 50 W • Sevin XLR	1,5 kg/1 000 L d'eau 6,25 L/ha	Les perceurs du pêcher sont des ennemis sporadiques. Pulvériser les zones fortement infestées. Utiliser des pièges à phéromones pour surveiller l'activité des adultes et commencer les pulvérisations une semaine après l'apparition des premiers vols. Faire trois traitements à intervalles de 5-10 jours. Diriger le jet avec une lance à main de manière à mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses; ne pas pulvériser sur les fruits. Ne pas faire un second traitement avec Thionex sur les cultivars qui viennent à maturité en même temps que les Harrow Diamond et Garnet Beauty; sur ces cultivars, utiliser Sevin XLR. Ne pas faire un troisième traitement au Thionex sur les cultivars qui viennent à maturité en même temps que les Sunhaven, Redhaven, Veecling et Vivid; sur ces cultivars, utiliser Sevin XLR. Sevin XLR n'est pas homologué pour combattre le perceur du pêcher.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pulvérisations spéciales (début du stade du jeune fruit à durcissement du noyau, quand le dépistage en indique le besoin)			
Punaise terne	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC • Matador 120 EC ou Silencer 120 EC • Ambush 500 EC	175 mL/ha 280 mL/ha 104 mL/ha 104 mL/ha 400 mL/ha	En général, le moment propice se situe à la mi-juin si des dommages sont observés sur 2 % des fruits ou plus. Si les populations de punaises sont considérables, les pulvérisations devront être répétées 5-7 jours plus tard. La pression exercée par les punaises ternes est plus faible dans les vergers engazonnés entretenus. D'autres techniques culturales peuvent réduire les dommages causés par cet ennemi. **Ripcord :** Maîtrise également la punaise du chêne. **Up-Cyde :** Utiliser dans 550 L d'eau/ha.
Pulvérisation dirigée contre la deuxième génération de la tordeuse orientale du pêcher			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP) (2e génération)	• Assail 70 WP • Rimon 10 EC • Altacor • Delegate WG • Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC • Matador 120 EC ou Silencer 120 EC • Ambush 500 EC ou Pounce 384 EC ou Perm-Up • Decis 5 EC	120-240 g/ha 1,35-3,35 L/ha 285 g/ha 420 g/ha 175 mL/ha 280 mL/ha 104 mL/ha 104 mL/ha 200-400 mL/ha 275 mL/ha 275 mL/ha 200 mL/ha	Pulvériser l'insecticide sur tous les cultivars. Cette génération peut nécessiter deux pulvérisations d'insecticide. Le moment recommandé pour les traitements varie d'un produit à l'autre, selon le stade de la TOP. Pour un maximum de résultats, respecter la fourchette de degrés-jours prévue. Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Vérifier les dates de cueillette des cultivars hâtifs et ne faire aucune pulvérisation à l'intérieur du délai d'attente avant cueillette. Aucun pesticide n'est nécessaire contre la 2e génération dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la TOP. **Rimon :** Appliquer avant le pic de ponte, soit à 555-583 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). **Assail :** Appliquer avant que les œufs commencent à éclore, à 583-611 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). Pour une efficacité optimale, utiliser la dose de 240 g/ha. Appliquer dans au moins 1 000 L d'eau/ha. Ne pas traiter à une fréquence supérieure à une fois tous les 12 jours. Maîtrise aussi le charançon de la prune. **Altacor, Delegate, Ripcord, Up-Cyde, Matador, Silencer, Ambush, Pounce, Perm-Up, Decis :** Appliquer au moment où les œufs commencent à éclore, soit à 640-670 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). **Altacor :** Ne pas dépasser 645 g/ha/an. **Up-Cyde :** Utiliser dans 550 L d'eau/ha. **Decis :** Ne pas dépasser une application par an. Pour contrer les résistances, s'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération. Passer à des produits appartenant à un autre groupe pour lutter contre chacune des générations subséquentes.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pourriture brune (cultivars hâtifs seulement; du Harrow Diamond au Sunhaven)	Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Vangard 75 WG • Elevate 50 WDG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG • Rovral • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Microscopic Sulphur	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 740 g/ha 1,7 kg/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha 1,5 kg/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 6,5 kg/1 000 L d'eau	Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes différents et ne pas utiliser de produits appartenant au même groupe pour effectuer deux pulvérisations consécutives. **Topas, Jade, Mission :** Ne pas faire plus de deux applications de l'un ou l'autre produit dans les trois semaines qui précèdent la cueillette. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Soufre :** Risque de faire gonfler les populations d'acariens.
Tavelure	• Kumulus DF ou Microthiol Disperss ou Microscopic Sulphur • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	22,5 kg/ha 22,5 kg/ha 6,5 kg/1 000 L d'eau 3,75-4,5 kg/ha 3,75-4,5 kg/ha	Les pêches sont sensibles à la tavelure à partir de la chute des collerettes jusqu'à environ 4-6 semaines avant la cueillette; dans le cas des nectarines, la période de sensibilité des fruits commence plus tôt (à l'éclatement des collerettes), du fait de l'absence chez les nectarines de la peau duveteuse qui protège les pêches. La présence d'un grand nombre de spores et la sensibilité accrue des fruits font de cette période celle où les risques d'infection par la tavelure sont les plus grands. Des traitements rapprochés avec des fongicides efficaces sont recommandés, surtout au moment de la chute des collerettes et pendant les périodes de pluie. Voir le tableau 4–11, *Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres*, p. 103, pour une liste de produits utilisés pour combattre la tavelure.
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Tétranyque rouge du pommier Tétranyque à deux points	• Nexter • Envidor 240 SC • Carzol SP Instapak	300 g/ha 750 mL/ha 1,1 kg/ha	Vérifier les délais d'attente avant cueillette indiqués sur l'étiquette des produits et dans le tableau 4–8, *Produits utilisés sur les pêches*, p. 76. Faire cette pulvérisation à peu près au même moment que la deuxième pulvérisation contre la TOP (début juillet), si nécessaire. Sur les cultivars qui viennent à maturité en même temps que le Harbrite ou plus tard, faire à nouveau le dépistage des tétranyques 3 semaines avant la cueillette. Intervenir si le seuil de 5-10 tétranyques actifs/feuille est atteint en juillet et que les populations d'acariens utiles sont faibles. Faire preuve de vigilance, car les populations peuvent gonfler rapidement. Les acaricides donnent de meilleurs résultats lorsqu'ils sont employés seuls. Utiliser un volume d'eau minimal de 1 000 L/ha pour un traitement efficace. **Nexter :** Donne un maximum de résultats lorsqu'il est appliqué sur les nymphes de tétranyques. Utiliser 600 g/ha contre les tétranyques à deux points. **Envidor :** Agit lentement, surtout si le temps est frais. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les tétranyques pullulent. **Carzol :** Le gros de la population de tétranyques doit se trouver dans les premiers stades nymphaux. Ne pas utiliser après la chute des pétales.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pulvérisation dirigée contre la troisième génération de la tordeuse orientale du pêcher (TOP) (cultivars tardifs)			
Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les pêchers à maturité précoce. Voir le tableau 4-8, *Produits utilisés sur les pêches*, p. 76.			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Assail 70 WP	120-240 g/ha	Traitement habituellement nécessaire pour tous les cultivars venant à maturité en même temps que le Vivid et plus tard. Vérifier le délai d'attente avant cueillette. Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Le moment recommandé pour les traitements varie d'un produit à l'autre, selon le stade de la TOP. Pour un maximum de résultats, respecter la fourchette de degrés-jours prévue. Aucun pesticide n'est nécessaire contre la 3e génération dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la TOP. **Assail :** Appliquer avant que les œufs commencent à éclore, à 1 111-1 167 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). Pour une efficacité optimale, utiliser la dose de 240 g/ha. Appliquer dans au moins 1 000 L d'eau/ha. Ne pas traiter à une fréquence supérieure à une fois tous les 12 jours. **Rimon :** Appliquer avant le pic de ponte, soit à 1 083-1 169 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). **Altacor, Delegate, Ripcord, Up-Cyde, Pounce, Perm-Up, Ambush, Decis, Silencer :** Appliquer au moment où les œufs commencent à éclore, soit à 1 167-1 222 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Ne pas traiter à moins de 10 jours de la cueillette. **Altacor :** Ne pas dépasser 645 g/ha/an. **Up-Cyde :** Utiliser dans 550 L d'eau/ha. **Decis :** Ne pas dépasser une application par an. Pour contrer les résistances, s'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération. Passer à des produits appartenant à un autre groupe pour lutter contre chacune des générations subséquentes. Voir le tableau 12-3, *Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action*, p. 303.
	• Rimon 10 EC	1,35-3,35 L/ha	
	• Altacor	285 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC • Pounce 384 EC ou Perm-Up ou Ambush 500 EC • Decis 5 EC • Silencer 120 EC	175 mL/ha 280 mL/ha 275 mL/ha 275 mL/ha 200-400 mL/ha 200 mL/ha 104 mL/ha	
Pourriture brune	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha	Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes différents et ne pas utiliser de produits appartenant au même groupe pour effectuer deux pulvérisations consécutives. **Topas, Jade, Mission :** Ne pas faire plus de deux applications dans les trois semaines qui précèdent la cueillette. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Soufre :** Risque de faire gonfler les populations d'acariens.
	• Vangard 75 WG	740 g/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG	370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha	
	• Rovral	1,5 kg/ha	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	
	• Microscopic Sulphur	6,5 kg/1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pulvérisation précueillette			
Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les pêchers à maturité précoce. Voir le tableau 4-8, *Produits utilisés sur les pêches*, p. 76.			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Decis 5 EC	200 mL/ha	Pulvériser sur chaque cultivar 7-14 jours avant la première cueillette dès le début de la coloration du fruit. Aucune pulvérisation précueillette n'est nécessaire dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la TOP, à moins que cet insecte ne pullule bon an mal an ou qu'il ne reste plus que les pêches tardives dans les vergers de la région. **Decis :** Ne pas dépasser une application par an. **Up-Cyde :** Utiliser dans 550 L d'eau/ha. **Assail :** Pour une efficacité optimale, utiliser la dose de 240 g/ha. Appliquer dans au moins 1 000 L d'eau/ha. Ne pas traiter à une fréquence supérieure à une fois tous les 12 jours. Pour contrer les résistances, s'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération. Passer à des produits appartenant à un autre groupe pour lutter contre chacune des générations subséquentes. Voir le tableau 12-3, *Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action*, p. 303.
	• Ripcord 400 EC	175 mL/ha	
	ou Up-Cyde 2.5 EC	280 mL/ha	
	• Pounce 384 EC	275 mL/ha	
	ou Perm-Up	275 mL/ha	
	ou Ambush 500 EC	200-400 mL/ha	
	• Silencer 120 EC	104 mL/ha	
	• Altacor	285 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Assail 70 WP	120-240 g/ha	
	• Rimon 10 EC	1,35-3,35 L/ha	
Pourriture brune	• Topas	500 mL/ha	Traiter avec les pulvérisations contre la tordeuse orientale du pêcher 7-10 jours avant la cueillette. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes différents et ne pas utiliser de produits appartenant au même groupe pour effectuer deux pulvérisations consécutives. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Topas, Jade, Mission, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Topas, Jade, Mission :** Ne pas faire plus de deux applications de l'un ou l'autre produit dans les trois semaines qui précèdent la cueillette. **Soufre :** Risque de faire gonfler les populations d'acariens.
	ou Jade	500 mL/ha	
	ou Mission 418 EC	300 mL/ha	
	• Indar 75 WSP	140 g/ha	
	• Vangard 75 WG	740 g/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Lance WDG	370 g/ha	
	ou Cantus WDG	370 g/ha	
	• Pristine WG	750 g/ha	
	• Rovral	1,5 kg/ha	
	• Supra Captan 80 WDG	4,5 kg/ha	
	ou Maestro 80 DF	4,5 kg/ha	
	• Microscopic Sulphur	6,5 kg/1 000 L d'eau	
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise Pourriture brune Moisissure chevelue	• Scholar 230 SC	496 mL/378 L d'eau	Ce traitement peut être nécessaire quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits.
Pulvérisation d'automne (période la plus propice au traitement contre la cloque)			
Cloque des feuilles	• Bravo 500	7 L/ha	Appliquer à n'importe quel moment après la chute des feuilles à l'automne ou en hiver quand la température à l'ombre est au-dessus du point de congélation et que les conditions atmosphériques se prêtent à un assèchement rapide.
	ou Echo 720	3,5-4,9 L/ha	
	• Copper Spray	2 kg/1 000 L d'eau	
	• Guardsman oxychlorure de cuivre	2 kg/1 000 L d'eau	

Tableau 4–8. Produits utilisés sur les pêches

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours minimal entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	7 jours	24 heures	2
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	10 jours	12 heures	3 (max. de 645 g/ha)
Ambush 500 EC	14882	perméthrine	3	7 jours		
Apollo SC	21035	clofentézine	10	21 jours	12 heures	1
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures/6 jours[1]	4
Beleaf 50 SG	29796	flonicamide	9	14 jours	12 jours/48 heures[1]	3
Carzol SP Instapak	29991	chlorhydrate de formétanate	1A	ne pas utiliser après la chute des pétales	12 jours/14 jours/ 19 jours[2]	1
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2
Decis 5 EC	22478	deltaméthrine	3	1 jour		1
Delegate WG	28778	spinétorame	5	14 jours	12 heures	3
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	14 jours	12 heures	
Lorsban 50 W	20944	chlorpyrifos	1B	21 jours	4 jours	2
Matador 120 EC	24984	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Movento 240 SC	28593	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	
Nexter	25135	pyridabène	21	14 jours	24 heures	1
Perm-Up	28877	perméthrine	3	7 jours	12 heures	
Pounce 384 EC	16688	perméthrine	3	7 jours		
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale			12 heures	
Ripcord 400 EC	15738	cyperméthrine	3	7 jours		2
Rimon 10 EC	28881	novaluron	15	14 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	1 jour		
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Huile Supérieure 70	9542 14981	huile minérale		appliquer en préfloraison	12 heures	
Thionex 50 W	14617	endosulfan	2A	18 jours	7 jours/20 jours[3]	3
Up-Cyde 2.5 EC	28795	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	2

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[2] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de procéder à des activités : de dépistage, de désherbage, d'irrigation, de cueillette manuelle, de taille manuelle, de tuteurage, d'étayage et d'éclaircissage manuel.

[3] Ne pas dépasser deux applications dans les trois semaines qui précèdent la cueillette.

[4] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant de faire la cueillette manuelle et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

Tableau 4–8. Produits utilisés sur les pêches (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	60 jours	48 heures	4
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Copper Spray	19146	oxychlorure de cuivre	M		48 heures	
Echo 720	29355	chlorothalonil	M	40 jours	48 heures	3
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	21 jours		
Funginex DC	27686	triforine	3	ne pas utiliser après la floraison	48 heures	3
Guardsman oxychlorure de cuivre	13245	oxychlorure de cuivre	M		48 heures	
Indar 75 WSP	27294	fenbuconazole	3	1 jour	12 heures	7
Jade	24030	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[3]
Kumulus DF	18836	soufre	M	1 jour	24 heures	
Lance WDG	27495	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	48 heures	
Microscopic Sulphur	14653	soufre	M	1 jour	24 heures	
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[3]
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	1 jour		6
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	une fois sec/ 24 heures/10 jours[4]	5
Rovral	15213	iprodione	2	1 jour	12 heures	
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette		
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	48 heures	
Topas	30163	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[3]
Vangard 75 WG	25509	cyprodinile	9	2 jours	72 heures	4

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[2] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de procéder à des activités : de dépistage, de désherbage, d'irrigation, de cueillette manuelle, de taille manuelle, de tuteurage, d'étayage et d'éclaircissage manuel.

[3] Ne pas dépasser deux applications dans les trois semaines qui précèdent la cueillette.

[4] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant de faire la cueillette manuelle et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

Éclaircissage des pêches

L'éclaircissage des pêches est indispensable à la conduite du verger. Il permet d'obtenir des fruits de bon calibre et de bonne qualité. Il permet aussi de réduire les risques suivants : bris de branches, perte de vigueur de l'arbre, raccourcissement de la durée de vie utile du verger et intensification des problèmes liés à la lutte antiparasitaire.

Lors de l'éclaircissage, tenir compte de la charge fruitière autant que de l'espacement des fruits. La charge fruitière optimale dépend du cultivar, de la vigueur de l'arbre, de l'âge et de la santé de l'arbre, de la conduite du verger (espacement des arbres, irrigation, taille). Les producteurs de pêches ont tendance à espacer les fruits de 15-20 cm les uns des autres. Toutefois, la distance entre les fruits importe moins, pour peu que les bouquets soient éclaircis et que les fruits ne se touchent pas. Par contre, la charge fruitière (kg/arbre ou nombre de fruits/arbre) revêt davantage d'importance. Par exemple, une récolte de 18-27 tonnes/ha (8-12 tonnes imp./acre) dans un verger d'une densité de 490 arbres/ha (200 arbres/acre) équivaut à environ 200-300 fruits par arbre, si l'on suppose une grosseur moyenne donnant 4-7 fruits/kg (2-3 fruits/lb). Avec l'importance actuelle accordée à l'augmentation du calibre du fruit pour une meilleure mise en marché et les tendances vers une plus grande densité de peuplement, une charge fruitière de 175-200 pêches par arbre semble idéale, au moins pour les cultivars à gros fruits.

Facteurs à prendre en considération lors de l'éclaircissage des pêches

Choix du moment — L'éclaircissage manuel devrait commencer vers la fin de la chute de juin (vers la mi-juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont d'eux-mêmes. L'éclaircissage au début de la nouaison ou même à la floraison est plus avantageux que l'éclaircissage tardif. Cependant, il est difficile de faire une évaluation exacte de la charge fruitière avant que la chute de juin n'ait eu lieu. Toujours éclaircir les cultivars hâtifs, afin d'obtenir des fruits de bon calibre. Certaines années, un éclaircissage manuel peut être nécessaire par la suite.

Taille — La taille fait partie intégrante du processus d'éclaircissage des fruits. La taille permet de pratiquer une élimination sélective d'une surface fructifère considérable, faisant disparaître du coup l'excédent de fruits. Toutefois, un éclaircissage normal des fruits doit suivre pour éviter toute surproduction.

Cultivars — Au fil des ans, la sélection des cultivars a eu tendance à viser la production de fruits de plus gros calibre. Les cultivars hâtifs portent souvent un pourcentage assez élevé de fruits dont le noyau est fendu. Pour cette raison, certains producteurs font un premier éclaircissage léger pour réduire quelque peu la charge fruitière et font plus tard un éclaircissage sélectif pour enlever les fruits à noyau fendu. Le cultivar Harrow Diamond est le cultivar commercial qui mûrit le plus hâtivement parmi les cultivars qui, sous des conditions normales, sont peu sensibles au noyau fendu. Pour donner des fruits de grosseur acceptable, ce cultivar a besoin d'un bon éclaircissage. Lorsque la mise à fruit est abondante, les risques de suréclaircissage des cultivars hâtifs sont faibles. Les cultivars qui offrent une mise à fruit abondante et dont le calibre a tendance à être plus petit, comme le Redhaven, ont besoin d'un éclaircissage plus sévère que les types qui ont tendance à donner des fruits plus gros, comme le Vivid et le Loring. La règle d'or pour obtenir des fruits de bon calibre dans le cas des cultivars tardifs offrant une bonne mise à fruit uniforme, est d'éclaircir en espaçant les fruits de 10-13 cm les uns des autres. Éclaircir chaque cultivar en fonction de ses besoins propres.

Irrigation — L'irrigation est recommandée pour donner des fruits plus gros, surtout durant les longues périodes de sécheresse. Il y a deux périodes où il est crucial d'irriguer : durant la division cellulaire (de la floraison jusqu'à 30 jours après la floraison) et durant l'expansion des cellules (environ 2-4 semaines avant la cueillette). L'irrigation doit commencer au début de la saison et se poursuivre de façon régulière selon l'importance des précipitations, la vitesse d'évapotranspiration et la capacité de rétention d'eau du sol. Étant donné qu'une couverture herbacée permanente livre une rude concurrence aux arbres pour l'eau, rajuster le calendrier d'irrigation en tenant compte de facteurs tels que la charge fruitière, les dommages causés par l'hiver et la présence d'insectes, de maladies ou d'autres facteurs de stress. Les producteurs commerciaux auront bientôt à leur disposition des techniques de pointe pour surveiller la teneur en eau du sol. Sans irrigation, les producteurs peuvent, certaines années, s'attendre à devoir effectuer un second éclaircissage en juillet s'ils veulent que les fruits atteignent une grosseur qui permette leur mise en marché.

Méthodes d'éclaircissage — Le plus souvent, l'éclaircissage se fait à la main. Il est possible de faire tomber rapidement de grandes quantités de fruit en s'aidant d'un bâton de baseball en plastique pour enfant, d'un tuyau d'arrosage enfilé sur une tige de bambou ou sur un manche à balai, ou d'un râteau en plastique à cet effet. Faire suivre cet éclaircissage initial d'un éclaircissage de retouche quelques jours plus tard pour s'assurer que le nombre de fruits par arbre est conforme aux conditions et aux normes établies pour le cultivar et le verger. Il est important de veiller à ce que les

bouquets de fruits soient défaits et les fruits séparés. Si la mise à fruit est inégale sur l'arbre, on peut laisser plus de fruits sur les branches chargées.

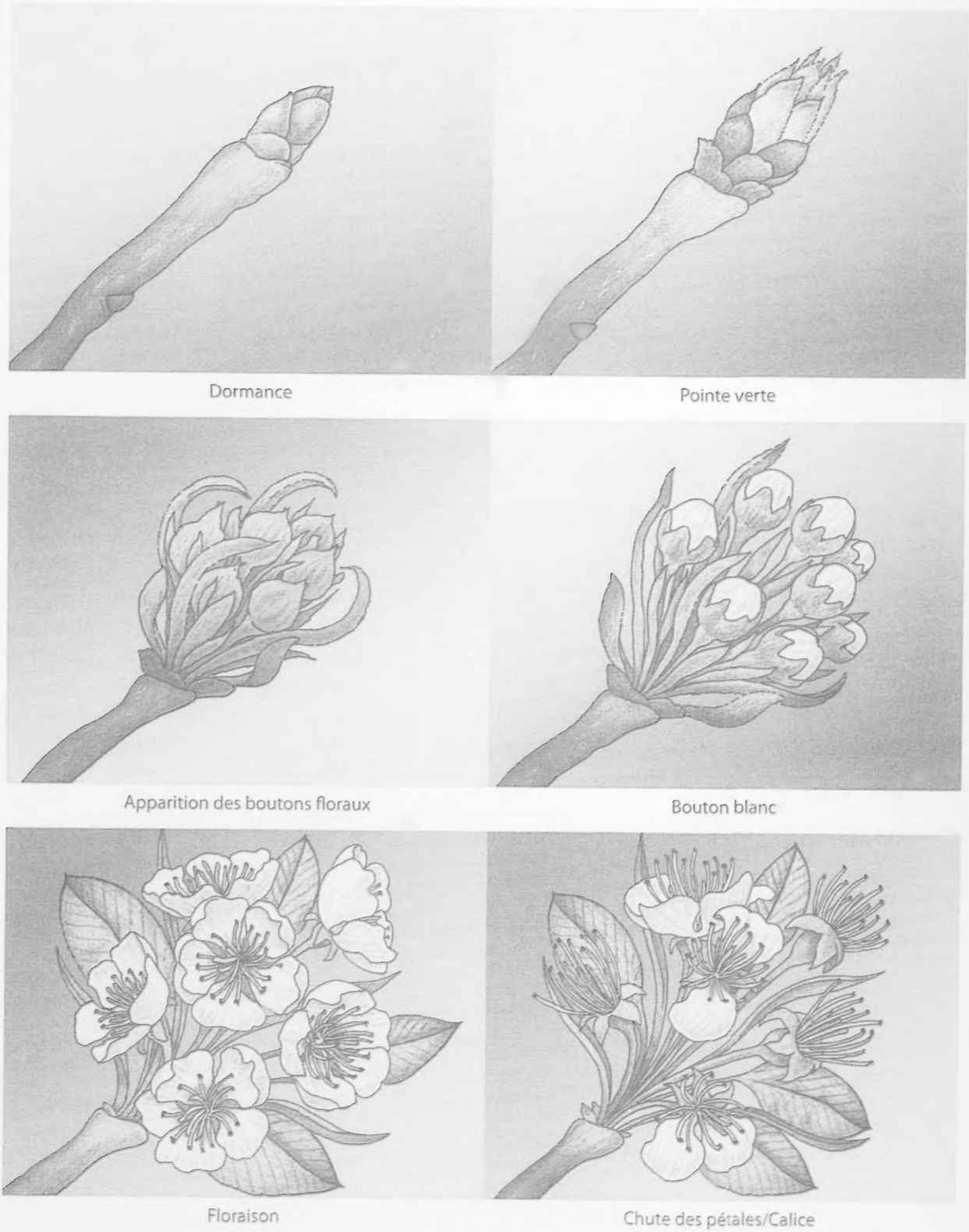
Voici d'autres méthodes d'éclaircissage qui font l'objet d'essais :

Éclaircissage mécanique des fleurs — Les secoueurs de troncs utilisés jadis donnaient lieu à un suréclaircissage et avaient des répercussions négatives à long terme sur le système racinaire des arbres. Un appareil relativement nouveau semble prometteur pour l'éclaircissage des fleurs; il s'agit de fouets de nylon fixés à un arbre rotatif monté sur une chargeuse frontale. L'éclaircissage obtenu varie selon la vitesse d'avancement du tracteur, le nombre de tours-minute effectués par les fouets, le nombre de fouets utilisés, la forme de l'arbre et le moment où s'effectue l'opération durant la floraison. Un éclaircissage manuel est nécessaire pour garantir l'obtention de fruits du bon calibre. L'éclaircissage mécanique des fleurs contribue à réduire les coûts de main-d'œuvre et à donner des fruits dont le calibre moyen par arbre est plus gros et qui mûrissent plus rapidement. Cette nouvelle technologie peut être indiquée dans des vergers à haute densité où les arbres en fuseau sont conduits en axe vertical.

Éclaircissage chimique — Aucun produit chimique n'est homologué pour l'éclaircissage des pêches en Ontario.

Toutes les méthodes qui précèdent doivent s'accompagner d'un éclaircissage manuel de correction.

Figure 4–4. Stades repères du poirier



Dormance

Pointe verte

Apparition des boutons floraux

Bouton blanc

Floraison

Chute des pétales/Calice

Calendrier — Poires

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Pour prévenir l'apparition de résistances, utiliser des produits appartenant à des groupes chimiques différents. Pour des précisions sur la gestion des résistances, voir la rubrique *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 4–9, *Produits utilisés sur les poires*, p. 92.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Dormance			
Cochenilles Psylle du poirier	• Huile Supérieure 70 • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	20 L/1 000 L d'eau 20 L/1 000 L d'eau	Utiliser 2 000-3 000 L d'eau/ha. Un bon recouvrement est indispensable. Ne pas utiliser la pleine dose d'huile plus d'une fois par saison de croissance.
Pointe verte			
Tavelure	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Flint 50 WG • Sovran • Pristine WG • Scala SC • Equal 65 WP ou Syllit FL 400 • Serenade MAX	3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 140 g/ha 240 g/ha 1-1,2 kg/ha 1 L/ha 3,25 kg/ha 5,47 L/ha 3-6 kg/ha	Commencer tôt les traitements contre la tavelure et répéter les pulvérisations si le temps est pluvieux. **Captan, Maestro :** Ne pas utiliser sur les poires Anjou. Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile. **Scala, Equal, Syllit :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Sovran, Flint et Pristine :** Traitement déconseillé à ce stade en raison des risques de résistance et des recommandations quant au nombre maximal de pulvérisations autorisées. Pour une efficacité optimale, attendre le stade allant du **bouton blanc** à la **floraison** ou même plus tard, avant d'utiliser ces produits. **Equal, Syllit :** Ne pas dépasser une application par an. **Scala :** Ne pas appliquer en postfloraison **Serenade MAX :** Procure une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
Tétranyque rouge du pommier Psylle du poirier	• Huile Supérieure 70 • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	20 L/1 000 L d'eau 20 L/1 000 L d'eau	Ce produit combat le mieux les tétranyques à l'époque de la **pointe verte**. Utiliser 2 000-3 000 L d'eau/ha. Un bon recouvrement est indispensable. L'huile est inefficace contre l'ériophyide du poirier. Ne pas utiliser la pleine dose d'huile plus d'une fois par saison de croissance.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Psylle du poirier	• Movento 240 SC • Ambush 500 EC • Surround WP	365 mL/ha 400 mL/ha 50 kg/ha	**Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant que le traitement agisse. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. Ne pas appliquer ce produit après la chute des pétales, sans quoi les fruits risqueraient d'être endommagés. Si la pression exercée par les psylles est forte, utiliser la dose supérieure indiquée sur l'étiquette, soit 435 mL/ha. Ne pas dépasser 1,83 L/ha/an. **Surround :** Commencer les pulvérisations avant que les adultes ayant hiverné entrent en activité. Faire deux applications, à 7 jours d'intervalle, à raison de 50 kg/ha, pour obtenir une couche de base. Poursuivre les applications à intervalles de 7-14 jours. Surround peut compromettre l'activité optimale des abeilles. Ne pas appliquer Surround entre les stades apparition des boutons floraux et chute des pétales. Voir *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-M Rosso • Isomate-M 100	500 diffuseurs/ha 250 diffuseurs/ha	Les produits à base de phéromones utilisés pour provoquer la confusion chez les mâles ne maîtrisent pas les autres ennemis présents. Pour que la technique donne de bons résultats, il faut qu'au départ les populations de TOP soient faibles. Distribuer le produit sur des blocs de verger carrés ou rectangulaires d'une superficie d'au moins 4 ha. Le verger peut être de moindre superficie, à condition qu'il soit adjacent à un verger de superficie suffisante et que la technologie soit aussi utilisée dans ce verger. Installer les diffuseurs avant les premiers vols des TOP adultes. Pour plus d'information sur la technique de la confusion des mâles, voir les rubriques *Utilisation de la technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 292, *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-M Rosso et Isomate-M 100)*, p 293, et la fiche technique n° 04-030 du MAAARO, *Lutte contre la tordeuse orientale du pêcher dans les arbres fruitiers à noyaux et à pépins par la confusion des mâles*. **Isomate-M 100 :** Faire un 2e traitement 75-80 jours après le traitement initial. **Isomate-M Rosso :** Efficace jusqu'à 120 jours. Dans les cultures de saison longue, faire une 2e application. Il est possible de recourir à la fois à un insecticide et à la technique de la confusion des mâles pour combattre la 1re génération de TOP (voir sous **Chute des pétales**).

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Bouton blanc (les sépales laissent voir les pétales)			
Tavelure	• Flint 50 WG • Sovran • Pristine WG • Nova 40 W • Inspire • Equal 65 WP ou Syllit 400 FL • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Scala SC • Serenade MAX	140 g/ha 240 g/ha 1-1,2 kg/ha 340 g/ha 292 mL/ha 3,25 kg/ha ou 5,47 L/ha 3,75 kg/ha ou 3,75 kg/ha 1 L/ha 3-6 kg/ha	Commencer tôt les traitements contre la tavelure et répéter les pulvérisations à intervalles de 7-10 jours si le temps est pluvieux. **Flint, Sovran, Pristine, Scala, Equal, Syllit, Nova, Inspire :** Pour contrer les résistances, après au plus deux applications consécutives, passer à un produit d'un groupe différent, à moins d'indication différente ci-dessous. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Sovran, Flint, Pristine :** Là où la pression exercée par la maladie est forte, utiliser jusqu'à 360 g de Sovran/ha. Faire au plus quatre applications de Sovran ou de Flint par saison de croissance. Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Nova, Inspire :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Nova :** Appliquer dans 500-1 000 L d'eau/ha. **Captan ou Maestro :** Ne pas utiliser sur les poires Anjou. Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile. **Scala :** Ne pas appliquer en postfloraison. **Serenade MAX :** Procure seulement une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
Ériophyide du poirier Tétranyque rouge du pommier	• Carzol SP Instapak • Kanemite 15 SC	1,1 kg/ha 2,1 L/ha	**Carzol :** Nuit aux acariens utiles et aux abeilles. Ne pas utiliser après la chute des pétales. **Kanemite :** Inefficace contre l'ériophyide du poirier.
Psylle du poirier	• Assail 70 WP • Calypso 480 SC • Movento 240 SC • Ambush 500 EC • Nexter	120 g/ha 290-440 mL/ha 365 mL/ha 400 mL/ha 600 g/ha	Afin d'éviter le développement de souches résistantes, ne pas utiliser les pyréthrinoïdes à cette époque. Voir les remarques sous **Première pulvérisation en couverture.** **Calypso :** Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte. Pulvériser lorsque les seuils de nuisibilité économique sont atteints et que le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours si le dépistage révèle que les populations ont atteint des seuils de nuisibilité économique **Nexter :** Ne pas dépasser deux applications par saison de croissance. Il existe peu de données sur l'utilisation de ce produit contre le psylle dans les vergers commerciaux. **Assail :** Faire au plus quatre applications par saison de croissance. **Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant que le traitement agisse. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. Ne pas appliquer ce produit si des fruits sont présents, car ils risqueraient d'être endommagés. Si la pression exercée par les psylles est forte, utiliser la dose supérieure indiquée sur l'étiquette, soit 435 mL/ha. Ne pas dépasser 1,83 L/ha/an.
Punaises	• Thionex 50 W	4,5 kg/ha	Contribue aussi à maîtriser le psylle. L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 31 décembre 2012.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Carpocapse de la pomme	• Isomate-CM/OFM TT	200-500 diffuseurs/ha	Nuit à l'accouplement des carpocapses de la pomme et des tordeuses orientales du pêcher. Distribuer le produit sur des blocs de verger carrés ou rectangulaires d'une superficie d'au moins 4 ha. Pour que la technique donne de bons résultats, il faut qu'au départ les populations soient faibles. Installer les diffuseurs au plus tard à la chute des pétales, soit avant les premiers vols de carpocapses. Fixer les diffuseurs dans le tiers supérieur du feuillage. Installer deux fois plus de diffuseurs sur le pourtour des vergers. Dans la plupart des vergers, pour éviter que les fruits ne soient endommagés, il faudra des traitements insecticides dirigés contre une ou deux générations de carpocapses de la pomme. Faire le dépistage des adultes en utilisant des pièges encollés appâtés avec de fortes doses de phéromones. Le produit reste efficace pendant des périodes allant jusqu'à 150 jours contre le carpocapse de la pomme et 90 jours contre la tordeuse orientale du pêcher. Voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 292, et *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-CM/OFM TT)*, p. 293.
Floraison			
Les poiriers ont des exigences de pollinisation particulières. Consulter la page **Besoins des cultures fruitières en matière de pollinisation** à partir du site *www.ontario.ca/cultures*.			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES QUAND LES POIRIERS SONT EN FLEURS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Feu bactérien	• Streptomycine 17	600 g/1 000 L	Faire la pulvérisation en dilué (avec de grands volumes d'eau) et avant une période de mouillage. Utiliser seul pour de meilleurs résultats. À cause de sa sensibilité aux rayons UV, Streptomycine 17 n'est efficace que durant 2-3 jours. Si le temps reste chaud (au-dessus de 20 °C) et humide, il faut parfois 2-3 traitements pendant la floraison pour combattre le feu bactérien. Pour éviter de voir apparaître une résistance, ne pas dépasser trois pulvérisations par saison de croissance. Pour plus d'information, voir la page du MAAARO, *www.Ontario.ca/cropipm*. **Bloomtime et Serenade MAX :** Ne procurent qu'une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Serenade MAX :** Voir la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284. **Bloomtime :** Appliquer dans au moins 1 000-2 000 L d'eau/ha. Effectuer un premier traitement lorsque de 15 à 20 % des boutons sont en fleurs, suivi d'un deuxième traitement entre la pleine floraison et la chute des pétales. Ce produit s'assortit d'exigences de manutention particulières. Voir l'étiquette pour connaître les consignes relatives à l'entreposage. Voir également *Pantoea agglomerans (Bloomtime Biological FD)*, p. 285.
	• Serenade MAX	3-6 kg/ha	
	• Bloomtime Biological FP	375-500 g/ha	
Tavelure	• Flint 50 WG	140 g/ha	Traiter à intervalles de 7-10 jours, afin d'assurer la protection des pousses et des feuilles en croissance rapide. **Sovran, Flint, Pristine :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. Là où la pression exercée par la maladie est forte, utiliser jusqu'à 360 g de Sovran/ha. **Captan, Maestro :** Ne pas utiliser sur les poires Anjou. **Scala :** Ne pas appliquer en postfloraison. **Nova, Inspire :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Nova :** Appliquer sous forme de traitement foliaire dans 500-1 000 L d'eau/ha. **Inspire :** Pour une efficacité renforcée contre la tavelure, combiner le fongicide Inspire à un fongicide à action préventive. **Serenade MAX :** Procure seulement une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Sovran	240 g/ha	
	• Pristine WG	1-1,2 kg/ha	
	• Equal 65 WP ou Syllit FL 400	3,25 kg/ha 3,25 kg/ha	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	3,75 kg/ha 3,75 kg/ha	
	• Scala SC	1 L/ha	
	• Nova 40 W	340 g/ha	
	• Inspire	292 mL/ha	
	• Serenade MAX	3-6 kg/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Chute des pétales			
Charançon de la prune	• Actara 25 WG • Calypso 480 SC • Clutch 50 WDG	385 g/ha 440 mL/ha 210 g/ha	**Actara :** Ne pas l'appliquer pendant que des abeilles sont dans le verger. **Calypso :** Des recherches montrent que 3 jours après la chute des pétales est le moment optimal pour lutter contre le charançon de la prune à l'aide de ce produit. Toutefois, l'intervention doit se faire dès la chute des pétales si la présence du charançon dans le verger est déjà confirmée par les opérations de dépistage. **Clutch :** Faire le premier traitement avant que les populations atteignent les seuils de nuisibilité. Si l'infestation reste forte, faire suivre d'un second traitement 10-14 jours plus tard. Si le traitement est fait au bon moment et à la dose supérieure, Clutch peut procurer une maîtrise partielle du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
Psylle du poirier	• Agri-Mek 1,9 % EC • Assail 70 WP • Actara 25 WG • Clutch 50 WDG • Calypso 480 SC • Movento 240 SC • Ambush 500 EC • Nexter	1 L/ha 120 g/ha 385 g/ha 280-420 g/ha 290-440 mL/ha 365 mL/ha 400 mL/ha 600 g/ha	**Agri-Mek :** Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. Pour un maximum de résultats, appliquer au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'Huile Supérieure et au moins 1 000 L d'eau/ha, quand les acariens sont pour la plupart au stade nymphal. Ce traitement peut causer de la roussissure chez la poire Anjou et d'autres cultivars sensibles. Ne pas dépasser une application par saison de croissance. Alterner chaque année avec d'autres insecticides. Agri-Mek est inefficace contre le charançon de la prune. **Actara :** Ne pas l'appliquer pendant que des abeilles sont dans le verger. **Calypso :** Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte. Pulvériser lorsque les seuils de nuisibilité économique sont atteints et que le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours si le dépistage révèle que les populations ont atteint des seuils de nuisibilité économique. **Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant que le traitement agisse. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. Ne pas appliquer ce produit si des fruits sont présents, car ils risqueraient d'être endommagés. Si la pression exercée par les psylles est forte, utiliser la dose supérieure indiquée sur l'étiquette, soit 435 mL/ha. Ne pas dépasser 1,83 L/ha/an. **Clutch :** Faire le premier traitement avant que les populations atteignent les seuils de nuisibilité. Si l'infestation reste forte, faire suivre d'un second traitement 10-14 jours plus tard. Si le traitement est fait au bon moment et à la dose supérieure, Clutch peut procurer une maîtrise partielle du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Nexter :** Il existe peu de données sur l'utilisation de ce produit contre le psylle dans les vergers commerciaux.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tordeuse à bandes obliques Noctuelle des fruits verts	• Dipel 2X DF ou Foray 48BA ou Bioprotec CAF	1,125 kg/ha 2,8 L/ha 4 L/ha	Contre les tordeuses à bandes obliques hivernantes, appliquer à la chute des pétales. Traiter les vergers où cette tordeuse a déjà sévi ou exerce une forte pression (1-2 % des pousses terminales ou des boutons comportent des larves ou des dommages). Dans la plupart des vergers commerciaux, les populations de tordeuses à bandes obliques sont devenues résistantes aux organophosphorés. Une résistance croisée entre les pyréthrinoïdes, Confirm et Intrepid est possible. Éviter de traiter des générations successives avec des produits appartenant au même groupe chimique. Voir *Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides*, p. 300. **Dipel, Foray, Bioprotec (produits à base de B.t.) :** Faire deux applications de produits à base de B.t. à intervalles de 5-7 jours si les larves sont très actives. Pour un maximum de résultats avec ces produits, acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290. À la chute des pétales, installer les pièges à phéromones dans le verger pour faire le dépistage des tordeuses à bandes obliques adultes.
	• Success 480 SC ou Entrust 80 W	182 mL/ha 109 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Intrepid 240 F	750 mL/ha	
	• Altacor	285 g/ha	
	Imidan 50 WP	3,75 kg/ha	
Tétranyque rouge du pommier	• Carzol SP Instapak	1,1 kg/ha	Pour maîtriser l'ériophyide du poirier et empêcher la roussissure du fruit, appliquer un acaricide au stade préfloraison ou chute des pétales. Utiliser les acaricides en alternance. **Carzol :** Nuit aux acariens utiles et aux abeilles. Ne pas utiliser après la chute des pétales. **Envidor :** Agit lentement, surtout si le temps est frais. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les tétranyques pullulent. **Kanemite :** Inefficace contre l'ériophyide du poirier.
	• Envidor 240 SC	750 mL/ha	
	• Kanemite 15 SC	2,1 L/ha	
Taches foliaires Tavelure	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Pointe verte.**		Si le temps pluvieux persiste, faire des traitements supplémentaires pour éliminer la tavelure avant la première pulvérisation en couverture. Au besoin, faire un traitement à la chute des pétales et à la première pulvérisation en couverture.
Pulvérisation spéciale (à la chute des pétales, quand le dépistage en indique le besoin)			
Carpocapse de la pomme (1re génération)	• Assail 70 WP	170 g/ha	Il est très important de faire le traitement au moment opportun. Se fier aux captures dans les pièges à phéromones pour déterminer le moment des pulvérisations. Appliquer les insecticides à 83-138 DJC (temp. de base de 10 °C) après les premières captures soutenues d'adultes dans les pièges. Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12. **Imidan (insecticides à base d'organophosphorés) :** Appliquer contre la 1re génération de carpocapses à 138 DJC. **Assail et Calypso :** Appliquer à 111-138 DJC, soit 1-2 jours plus tôt que les insecticides organophosphorés. Les résidus de Calypso/Assail subsistent pendant 10-14 jours. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique. **Altacor, Delegate :** Appliquer à 138 DJC. Les résidus subsistent pendant 10-14 jours. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique.
	• Calypso 480 SC	440 mL/ha	
	• Altacor	215 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Première pulvérisation en couverture			
Psylle du poirier	• Assail 70 WP	120 g/ha	Pulvériser lorsque le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. En cas de ravages causés plus tard dans la saison par le charançon de la prune, utiliser un des produits recommandés sous **Chute des pétales**. **Actara :** Ne pas l'appliquer pendant que des abeilles sont dans le verger. **Calypso :** Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte. Pulvériser lorsque les seuils de nuisibilité économique sont atteints et que le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours si le dépistage révèle que les populations ont atteint des seuils de nuisibilité économique. **Clutch :** Faire le premier traitement avant que les populations atteignent les seuils de nuisibilité. Si l'infestation reste forte, faire suivre d'un second traitement 10-14 jours plus tard. Si le traitement est fait au bon moment et à la dose supérieure, Clutch peut procurer une maîtrise partielle du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Decis, Ripcord, Pounce, Matador, Perm-Up, Silencer, Up-Cyde :** Traiter lorsque le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Une résistance généralisée à ces insecticides à base de pyréthrinoïdes a été observée dans le passé. Une résistance à ces produits peut encore être présente. **Agri-Mek :** Appliquer au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'Huile Supérieure 70 et au moins 1 000 L d'eau/ha, quand les acariens sont majoritairement au stade nymphal. Ce traitement peut causer de la roussissure chez la poire Anjou et d'autres cultivars sensibles. Ne pas utiliser d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. **Nexter :** Il existe peu de données sur l'utilisation de ce produit contre le psylle dans les vergers commerciaux. **Surround :** Voir *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
	• Actara 25 WG	385 g/ha	
	• Clutch 50 WDG	280-420 g/ha	
	• Calypso 480 SC	290-440 mL/ha	
	• Decis 5 EC	350 mL/ha	
	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC	175 mL/ha 280 mL/ha	
	• Matador 120 EC ou Silencer 120 EC	83 mL/ha 83 mL/ha	
	• Ambush 500 EC ou Pounce 384 EC ou Perm-Up	400 mL/ha 520 mL/ha 520 mL/ha	
	• Agri-Mek 1,9 % EC	1 L/ha	
	• Nexter	600 g/ha	
	• Surround WP	50 kg/ha	
Tavelure	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Pointe verte**. Pour les pulvérisations en couverture, réduire la dose d'Equal à 2,25 kg/ha et celle de Syllit à 3,65 L/ha. **Nova, Inspire :** Pour une protection supplémentaire des fruits, mélanger en cuve avec la pleine dose d'un fongicide à action préventive.		
Pulvérisation spéciale (à la première pulvérisation en couverture, quand le dépistage en indique le besoin)			
Phytopte du poirier	• Sevin XLR	6,25 L/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pulvérisations d'été			
Psylle du poirier	• Assail 70 WP	120 g/ha	Pulvériser lorsque le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Ne pas dépasser le nombre maximal d'applications prévu pour chaque produit. Voir le tableau 4-9, *Produits utilisés sur les poires*, p. 92. **Calypso :** Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte. Pulvériser lorsque les seuils de nuisibilité économique sont atteints et que le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours si le dépistage révèle que les populations ont atteint des seuils de nuisibilité économique. **Clutch :** Faire le premier traitement avant que les populations atteignent les seuils de nuisibilité. Si l'infestation reste forte, faire suivre d'un second traitement 10-14 jours plus tard. Si le traitement est fait au bon moment et à la dose supérieure, Clutch peut procurer une maîtrise partielle du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher. **Decis, Ripcord, Pounce, Matador, Perm-Up, Silencer, Up-Cyde :** Pulvériser lorsque le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Il arrive que le psylle affiche une résistance aux pyréthrinoïdes. **Surround :** Voir *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
	• Clutch 50 WDG	280-420 g/ha	
	• Calypso 480 SC	290-440 mL/ha	
	• Decis 5 EC	350 mL/ha	
	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC	175 mL/ha 280 mL/ha	
	• Matador 120 EC ou Silencer 120 EC	83 mL/ha 83 mL/ha	
	• Ambush 500 EC ou Pounce 384 EC ou Perm-Up	400 mL/ha 520 mL/ha 520 mL/ha	
	• Nexter	600 g/ha	
	• Surround WP	50 kg/ha	
Tordeuse à bandes obliques	• Dipel 2X DF ou Foray 48BA ou Bioprotec CAF	1,12 kg/ha 2,8 L/ha 4 L/ha	Placer des pièges à phéromones dans les vergers avant juin afin de surveiller les populations d'adultes. Appliquer les insecticides dirigés contre les larves de la génération estivale à 240-280 DJC (temp. de base de 6,1 °C) après la première capture soutenue d'adultes. Quand on les utilise contre la tordeuse, ces produits agissent aussi contre d'autres chenilles défoliatrices. Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12. Dans la plupart des vergers de pommiers commerciaux, les populations de tordeuses à bandes obliques sont devenues résistantes aux organophosphorés. Une résistance croisée entre les pyréthrinoïdes, Confirm et Intrepid est possible. Éviter de traiter des générations successives avec des produits appartenant au même groupe chimique. Voir le tableau 12-3, *Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action*, p. 303. **Dipel, Foray ou Bioprotec :** Faire deux applications à intervalles de 5-7 jours si les larves sont très actives. Pour un maximum de résultats avec ces produits, acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290. **Delegate, Success, Entrust :** Surveiller les populations et répéter le traitement, au besoin, à intervalles de 7-10 jours. Faire au plus trois applications par saison de croissance. **Intrepid, Confirm :** À cette période, ces produits procurent une maîtrise partielle de la tordeuse à bandes obliques. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Répéter le traiter 10-14 jours après le premier. Voir l'étiquette pour définir précisément ce moment. Ne pas dépasser deux applications par saison de croissance. **Altacor :** Respecter le délai d'attente avant cueillette de 14 jours.
	• Success 480 SC ou Entrust 80 W	182 mL/ha 109 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Intrepid 240 F	750 mL/ha	
	• Altacor	285 g/ha	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Acariens	• Envidor 240 SC	750 mL/ha	Faire le dépistage de l'ériophyide du poirier et du tétranyque rouge du pommier dans le verger vers les 15-20 juillet, soit 10-15 jours suivant l'utilisation de pyréthrinoïdes. Voir le tableau 4-9, *Produits utilisés sur les poires*, p. 92, pour connaître les délais d'attente avant cueillette. Utiliser les acaricides en alternance.
	• Nexter	300 g/ha	
	• Kanemite 15 SC	2,1 L/ha	
	• Kumulus DF ou Microthiol Disperss	6 kg/ha 6 kg/ha	**Envidor :** Agit lentement, surtout si le temps est frais. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les tétranyques pullulent. **Kanemite :** Inefficace contre l'ériophyide du poirier.
Deuxième pulvérisation en couverture			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Assail 70 WP • Calypso 480 SC	240 g/ha 440 mL/ha	Le moment recommandé pour les traitements varie d'un produit à l'autre, selon le stade de la TOP. Pour un maximum de résultats, respecter la fourchette de degrés-jours prévue. Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12. Pour éviter de voir apparaître une résistance, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes chimiques différents. Voir le tableau 4-9, *Produits utilisés sur les poires*, p. 92. **Assail, Calpso :** Appliquer avant que les œufs commencent à éclore, à 750-778 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). **Assail :** Appliquer dans au moins 1 000 L d'eau/ha. Ne pas traiter à une fréquence supérieure à une fois tous les 12 jours. Maîtrise aussi le charançon de la prune. Ne pas dépasser quatre applications par saison de croissance. **Altacor, Delegate, Decis :** Appliquer au moment où les œufs commencent à éclore, soit à 778-833 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). Observer un délai d'attente avant cueillette de 14 jours. **Decis :** Ne pas dépasser trois pulvérisations par saison de croissance. Pour contrer les résistances, s'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération. Passer à des produits appartenant à un autre groupe pour lutter contre chacune des générations subséquentes.
	• Altacor	215 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Decis 5 EC	250 mL/ha	
Tavelure	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Pointe verte**. Pour les pulvérisations en couverture, réduire la dose d'Equal à 2,25 kg/ha et celle de Syllit à 3,65 L/ha. Vérifier les délais d'attente avant cueillette indiqués au tableau 4-9, *Produits utilisés sur les poires*, p. 92.		
Taches de suie	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	3,75 kg/ha 3,75 kg/ha	Faire deux pulvérisations à 2 semaines d'intervalle. N'utiliser ni Maestro ni Captan sur les poires Anjou.
	• Flint 50 WG	140 g/ha	
	• Pristine WG	600-800 g/ha	
	• Inspire	292 mL/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pulvérisations spéciales (vers la mi-août et le début septembre, quand le dépistage en indique le besoin)			
Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les poiriers à maturité précoce. Voir le tableau 4-9, *Produits utilisés sur les poires*, p. 92.			
Carpocapse de la pomme (2e génération)	• Assail 70 WP	170 g/ha	Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique. Le carpocapse de la pomme peut infester les poires dès le début de la maturation et du mûrissement. Étant sujette à de fortes infestations, la poire Bosc peut nécessiter deux pulvérisations en précueillette à environ 2 semaines d'intervalle. Il est très important de faire le traitement au moment opportun. Se fier aux captures dans les pièges à phéromones pour déterminer le moment des pulvérisations. Contre la 2e génération de carpocapses, intervenir à 611- 694 DJC (temp. de base de 10 °C) après des captures soutenues de carpocapses de 1re génération. Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12. **Assail :** Appliquer à 639-667 DJC, soit 1-2 jours plus tôt que les insecticides organophosphorés. Les résidus d'Assail subsistent pendant 10-14 jours. **Imidan :** Appliquer à 667-694 DJC. **Delegate et Altacor :** Appliquer à 667-694 DJC.
	• Altacor	215 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg/ha	
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Decis 5 EC	250 mL/ha	Le moment recommandé pour les traitements varie d'un produit à l'autre, selon le stade de la TOP. Pour un maximum de résultats, respecter la fourchette de degrés-jours prévue. Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12. Il est recommandé de faire un traitement 7-10 jours avant la cueillette si le verger a déjà été infesté de TOP ou si un verger de pêchers le borde ou se trouve à proximité. **Assail :** Appliquer avant que les œufs commencent à éclore, à 1 305-1 333 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). **Decis, Altacor, Delegate :** Appliquer au moment où les œufs commencent à éclore, soit à 1 361-1 389 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). **Decis :** Ne pas dépasser trois pulvérisations par saison de croissance. Pour contrer les résistances, s'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération. Passer à des produits appartenant à un autre groupe pour lutter contre chacune des générations subséquentes.
	• Assail 70 WP	240 g/ha	
	• Altacor	215 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue	• Mertect SC	500 mL/500 L d'eau	Ce traitement peut être nécessaire quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. **Mertect :** On peut utiliser ce produit pour le trempage ou l'arrosage abondant des fruits. La bouillie doit être continuellement remuée. Suivre les directives du fabricant. Mertect est inefficace contre les souches de moisissure bleue (*Penicillium*) ou de pourriture grise (*Botrytis*), qui sont devenues résistantes aux fongicides à base de benzimidazole (p. ex., Benlate). **Scholar :** Maîtrise également la pourriture grise. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits. **Bio-Save :** Procure une maîtrise partielle seulement de ces pourritures d'entreposage. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Voir *Pseudomonas syringae (Bio-Save 10 LP)*, p. 285.
	• Scholar 230 SC	496 mL/378 L d'eau	
	• Bio-Save 10 LP	50 g/300 L d'eau	

Tableau 4–9. Produits utilisés sur les poires

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours minimal entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Actara 25 WG	28408	thiaméthoxame	4	60 jours	12 heures	2
Agri-Mek 1,9 % EC	24551	abamectine	6	28 jours		1 ou 2 (max. 1,5 L/ha)
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	14 jours	12 heures	3
Ambush 500 EC	14882	perméthrine	3	7 jours		
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures/6 jours[4]	4
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Calypso 480 SC	28429	thiaclopride	4	30 jours	12 heures	3 (max. 875 mL/ha)
Carzol SP Instapak	29991	chlorhydrate de formétanate	1A	ne pas utiliser après la chute des pétales	12 jours/14 jours/ 19 jours[1]	1
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2
Decis 5 EC	22478	deltaméthrine	3	7 jours		3
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	7 jours		3
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
Foray 48BA	24978	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Imidan 50 WP	23006	phosmet	1B	14 jours	7 jours/14 jours[2]	5
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	14 jours	12 heures	2
Kanemite 15 SC	28641	acéquinocyl	20B	14 jours	12 heures	4,1 L/ha
Matador 120 EC	24984	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	1
Movento 240 SC	28593	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	
Nexter	25135	pyridabène	21	25 jours	24 heures	2
Perm-Up	28877	perméthrine	3	7 jours	12 heures	
Pounce 384 EC	16688	perméthrine	3	7 jours		
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale			12 heures	
Ripcord 400 EC	15738	cyperméthrine	3	7 jours		2
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	11 jours		

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

* L'homologation sera révoquée en 2013. Ne pas utiliser Thionex sur les poiriers après le 31 décembre 2012.

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de procéder à des activités : de dépistage, de désherbage, d'irrigation, de cueillette manuelle, de taille manuelle, de tuteurage, d'étayage et d'éclaircissage manuel.

[2] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à des activités d'auto-cueillette.

[3] Varie selon la dose; voir l'étiquette.

[4] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[5] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées; le port de vêtements de protection est de rigueur au moment de retourner dans les zones traitées.

[6] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant de faire la cueillette manuelle et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[7] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à du travail manuel, avant d'y mener des opérations de dépistage et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

Tableau 4–9. Produits utilisés sur les poires (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Success 480 SC	26835	spinosad	5	7 jours		3
Huile Supérieure 70	9542 14981	huile minérale		préfloraison	12 heures	
Surround WP	27469	kaolin		0 jour		
Thionex 50 W*	14617	endosulfan	2A	15 jours	4 jours	2
Up-Cyde 2.5 EC	28795	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	3
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Bio-Save 10 LP	29673	Souche ESC-10 de *Pseudomonas syringae*		postcueillette		
Bloomtime Biological DF	28436	Souche E325 de *Pantoea agglomerans*		0 jour	4 heures	2
Equal 65 WP	15608	dodine	M	7 jours	48 heures	2[3]
Flint 50 WG	27529	trifloxystrobine	11	14 jours	12 heures/4 jours[4]	4
Inspire	30004	difénoconazole	3	14 jours	12 heures/4 jours[4]	5
Kumulus FD	18836	soufre	M	1 jour	24 heures	
Maestro 80 DF	26408	captane	M	7 jours	48 heures	
Mertect SC	13975	thiabendazole	1	postcueillette		
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	
Nova 40 WP	22399	myclobutanil	3	14 jours	une fois sec/ indéterminé[5]	6
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	5 jours	une fois sec/5 jours/ 12 jours[6]	4
Scala SC	28011	pyriméthanil	9	72 jours	12 heures/ 24 heures[4]	4
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette		
Serenade MAX	28549	*Bacillus subtilis*	44	0 jour		
Sovran	26257	krésoxime-méthyl	11	30 jours	48 heures	4
Streptomycine 17	10305	streptomycine	18	30 jours	24 jours/7 jours/ 14 jours[7]	3
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	7 jours	48 heures	
Syllit FL 400	28351	dodine	M	7 jours	48 heures	2

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette

* L'homologation sera révoquée en 2013. Ne pas utiliser Thionex sur les poiriers après le 31 décembre 2012

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de procéder à des activités : de dépistage, de désherbage, d'irrigation, de cueillette manuelle, de taille manuelle, de tuteurage, d'étayage et d'éclaircissage manuel.

[2] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à des activités d'auto-cueillette.

[3] Varie selon la dose; voir l'étiquette.

[4] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[5] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées; le port de vêtements de protection est de rigueur au moment de retourner dans les zones traitées.

[6] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant de faire la cueillette manuelle et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[7] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à du travail manuel, avant d'y mener des opérations de dépistage et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

Éclaircissage des poires

L'éclaircissage est bénéfique aux principaux cultivars de poiriers, et surtout au cours des saisons de mise à fruit abondante ou d'humidité insuffisante. Les poires Bartlett et Bosc peuvent fructifier par bouquets de 3-5 fruits par lambourde. Voir les notes sur l'irrigation sous *Éclaircissage des pêches*, p. 78.

- Si la mise à fruit est excessive, réduire les bouquets à 1 ou 2 fruits chacun. Si la mise à fruits n'est pas excessive, on considère que 2-3 fruits par bouquet atteindront un calibre suffisant sans qu'on doive faire l'éclaircissage des fruits. Pour obtenir des fruits de plus gros calibre, irriguer après la nouaison, pendant les périodes prolongées de temps sec de la mi-été de même que quelques semaines avant la cueillette.

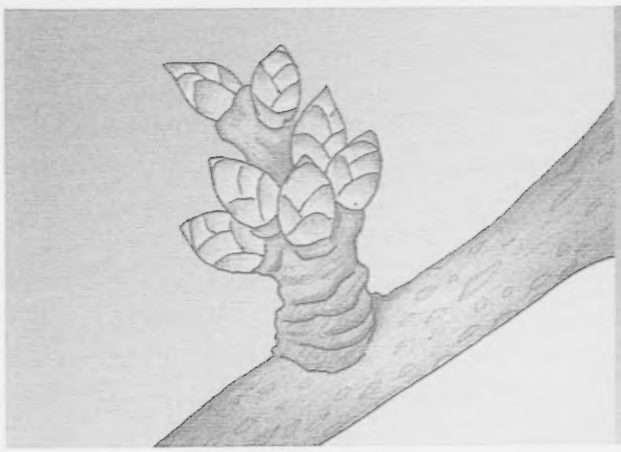
- Commencer l'éclaircissage vers la fin de la chute de juin (mi-juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont d'eux-mêmes. L'éclaircissage au début de la nouaison est plus avantageux que l'éclaircissage tardif.

- Éclaircir les poires sur des porte-greffes nanifiants tôt dans la saison, afin d'obtenir un fort pourcentage de fruits commercialisables et afin de prévenir le bris des branches.

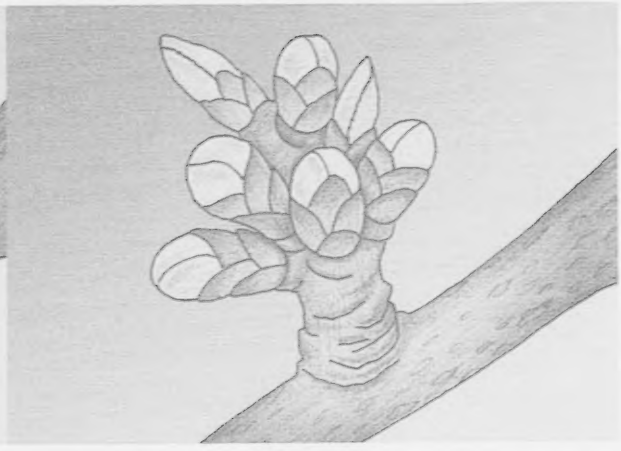
- Débarrasser les arbres de leurs fruits pendant les quatre premières années d'établissement. Au cours des années normales, limiter la densité des fruits à un fruit par lambourde selon un espacement de 12-15 cm entre chaque fruit. Envisager d'élaguer les lambourdes sur les arbres plus vieux, particulièrement chez les cultivars sur porte-greffes nanifiants. Ces poiriers risquent de se rabougrir si l'on ne fait rien pour éviter une mise à fruit trop abondante les années trois à six. Un éclaircissage bien fait conjugué à une irrigation au moment opportun donnent normalement des poires de bon calibre.

- La réaction des poires aux agents d'éclaircissage, compte tenu des conditions de culture de l'Ontario, varie beaucoup d'une année à l'autre. Faire l'essai d'agents d'éclaircissage à petite échelle, jusqu'à ce que l'effet en fonction de la vigueur des arbres, du cultivar et du calibre de fruit puisse être évalué. Pour l'éclaircissage chimique, utiliser soit l'ANA (acide naphtyl-1 acétique) soit le NAD (naphtyl-acétamide). Il est suggéré de pulvériser l'ANA environ 3-6 jours après la chute des pétales, à la concentration de 15-20 ppm, ou le NAD 6-9 jours après la chute des pétales, à la concentration de 10 ppm, selon la vigueur de l'arbre et le degré d'éclaircissage recherché. Pour des directives précises sur les applications, consulter l'étiquette du produit. Voir les remarques sur l'ANA et le NAD, p. 220.

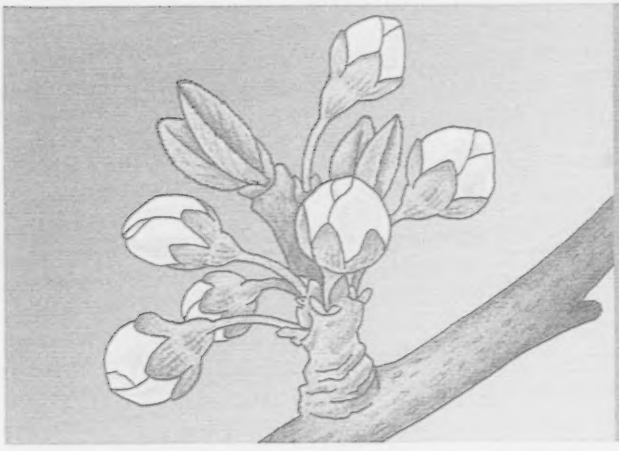
Figure 4-5. Stades repères du prunier



Dormance



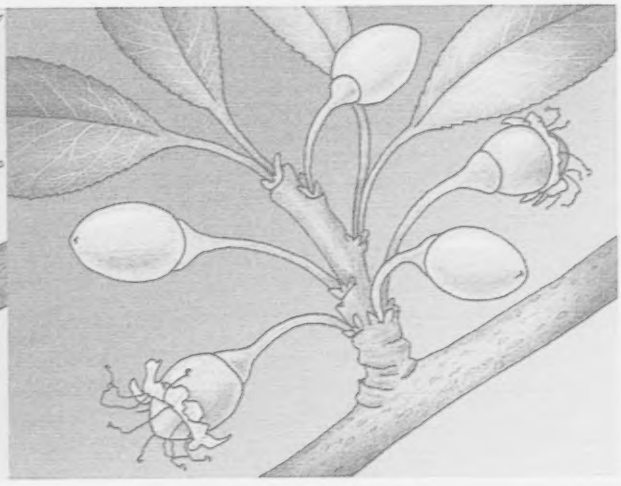
Pointe verte



Bouton blanc

Floraison

Chute des pétales



Chute des collerettes

Calendrier — Prunes

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Pour prévenir l'apparition de résistances, utiliser des produits appartenant à des groupes chimiques différents. Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 4–10, *Produits utilisés sur les prunes*, p. 101.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Dormance (avant le débourrement)			
Nodule noir	Supprimer tous les nodules noirs dans les vergers commerciaux pendant la période de dormance, avant le débourrement. Faire l'entaille à 15 cm en dessous de l'enflure. Ramasser et brûler tous les résidus de taille contaminés par le nodule noir. Les nodules laissés sur le sol sont une source de spores susceptible d'entraîner de nouvelles infections. Détruire les pruniers sauvages et les pruniers domestiques négligés à proximité du verger s'ils sont atteints. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 05-018 du MAAARO, *Le nodule noir du prunier*.		
Pointe verte (les boutons verts éclatent)			
Tétranyque rouge du pommier Cochenilles	• Huile Supérieure 70 • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	20 L/1 000 L d'eau 20 L/1 000 L d'eau	Pour améliorer le recouvrement, pulvériser au cours d'une journée sans vent.
Préfloraison (la pointe blanche de la corolle est visible)			
Pourriture brune	Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Funginex DC • Rovral • Vangard 75 WG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 2,5 L/ha 1,5 kg/ha 370 g/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha	Pour aider à maîtriser la pourriture brune, enlever au moment de l'élagage tous les fruits momifiés. Sarcler tout le verger avant la floraison. Effectuer 2 ou 3 traitements fongicides du début à la fin de la floraison. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Funginex, Vangard, Lance, Cantus, Pristine :** Ces produits sont localement systémiques; ils pénètrent dans les pétales et protègent ainsi les fruits des infections au début de la floraison. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, Groupes *de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. **Topas, Jade, Mission, Indar, Funginex :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Rovral ou Vangard :** Ne pas dépasser deux applications par année.
Nodule noir	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Indar 75 WSP • Topas ou Jade ou Mission 418 EC	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 140 g/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	Les fongicides ne procureront pas une maîtrise suffisante du nodule noir sans un bon assainissement du verger (élagage, enlèvement et brûlage des nodules). Au début de l'été, inspecter tous les pruniers à la recherche de nodules oubliés ou de nouveaux nodules. Les enlever et les brûler. Les cultivars européens à prunes et à pruneaux ainsi que le prunier de Damas (mirabellier) sont les plus sensibles. Pour protéger les nouvelles pousses, faire les traitements fongicides entre le bouton blanc (préfloraison) et la première pulvérisation en couverture. Traiter tous les 3-5 jours par temps pluvieux. Un printemps sec peut retarder la libération des spores, ce qui oblige à prolonger la protection offerte par le fongicide jusqu'à la **deuxième pulvérisation en couverture**. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 05-018 du MAAARO, *Le nodule noir du prunier*. **Topas, Jade, Mission :** Procurent une maîtrise partielle seulement du nodule noir. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Considérer à la fois les pruniers européens et les pruniers japonais comme étant autostériles. Des plantations mixtes et des insectes pollinisateurs sont indispensables. Les abeilles butinent volontiers les fleurs des pruniers.			
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES PRUNIERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Funginex DC • Rovral • Vangard 75 WG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 2,5 L/ha 1,5 kg/ha 370 g/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha	**Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Funginex, Vangard, Lance, Cantus, Pristine :** Ces produits sont localement systémiques; ils pénètrent dans les pétales et protègent ainsi les fruits des infections au début de la floraison. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. **Topas, Jade, Mission, Indar, Funginex :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Rovral ou Vangard :** Ne pas dépasser deux applications par année.
Chute des collerettes (la plupart des collerettes sont tombées)			
Pourriture brune	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Vangard 75 WG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG • Microscopic Sulphur ou Microthiol Disperss • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 740 g/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha 19,5 kg/ha 12,5 kg/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	**Topas, Jade, Mission, Indar, Vangard, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Topas, Jade, Mission, Indar :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Rovral, Vangard :** Ne pas dépasser deux applications par année. **Microscopic Sulphur, Microthiol Disperss :** Contribuent à la maîtrise des infestations d'ériophyides du pommier dans les cultivars européens à prunes et à pruneaux. **Captan, Maestro :** Dans certaines circonstances, ces produits peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais.
Nodule noir	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Indar 75 WSP	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 140 g/ha	Les fongicides ne procureront pas une maîtrise suffisante du nodule noir sans un bon assainissement du verger (élagage, enlèvement et brûlage des nodules). **Captan, Maestro :** Dans certaines circonstances, ces produits peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Assail 70 WP • Rimon 10 EC • Altacor • Delegate WG	120-240 g/ha 1,35-3,35 L/ha 285 g/ha 420 g/ha	Le moment recommandé pour les traitements varie d'un produit à l'autre, selon le stade de la TOP. Pour un maximum de résultats, respecter la fourchette de degrés-jours prévue. Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Aucun pesticide n'est généralement nécessaire à ce stade dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la tordeuse **Assail, Rimon :** Appliquer quand les œufs commencent à éclore, à 80-120 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après les premières captures soutenues d'adultes dans les pièges à phéromones. **Assail :** Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha. Pour une efficacité optimale, utiliser la dose de 240 g/ha. Ne pas traiter à une fréquence supérieure à une fois tous les 12 jours. Procure aussi une maîtrise ou une maîtrise partielle du charançon de la prune. **Altacor, Delegate :** Appliquer au moment où les œufs commencent à éclore, soit à 194-208 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes). Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. **Altacor :** Ne pas dépasser 645 g/ha/an.
Charançon de la prune	• Assail 70 WP • Clutch 50 WDG • Imidan 50 WP	240 g/ha 210 g/ha 3,75 kg/ha	**Assail :** La maîtrise peut n'être que partielle si l'infestation est forte. **Clutch :** Si le traitement est fait au bon moment, et à la dose de 420 g/ha, Clutch peut procurer une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle
Perceur du pêcher	• Isomate-P	250-625 diffuseurs/ha	**Isomate-P :** Nuit à l'accouplement des perceurs du pêcher. Inefficace contre le petit perceur du pêcher. Pour que la technique donne de bons résultats, il faut qu'au départ les populations soient faibles. Distribuer le produit sur des blocs de verger carrés ou rectangulaires d'une superficie d'au moins 4 ha; plus la superficie est grande, mieux c'est. Installer les diffuseurs avant les premiers vols des perceurs du pêcher au printemps. Comme les diffuseurs sont conçus pour durer une saison entière, il n'y a pas lieu de craindre qu'une installation précoce (à l'éclatement des collerettes ou avant) n'en réduise l'efficacité. Fixer les diffuseurs aux branches se situant à peu près à mi-hauteur de l'arbre. Répartir à l'hectare, au moins 250 diffuseurs si l'infestation est légère, et jusqu'à 625 si l'infestation est forte. Là où les perceurs pullulent, la technique de la confusion des mâles peut être assortie d'un traitement insecticide. Le recours à la technique de la confusion des mâles pendant plusieurs saisons de croissance a généralement pour effet de faire baisser les populations. Pour plus d'information, voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 292.
Première pulvérisation en couverture (12 jours après la chute des collerettes)			
Pourriture brune Taches foliaires Nodule noir	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Chute des collerettes**.		**Captan, Maestro** : Dans certaines circonstances, ces produits peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais.
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides énumérés sous **Chute des collerettes**.		

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Deuxième pulvérisation en couverture			
Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les pruniers à maturité précoce. Voir le tableau 4–10, *Produits utilisés sur les prunes*, p. 101.			
Pourriture brune	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Indar 75 WSP • Vangard 75 WG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG • Microscopic Sulphur • Microthiol Disperss • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 740 g/ha 370 g/ha 370 g/ha 750 g/ha 19,5 kg/ha 12,5 kg/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	**Topas, Jade, Mission, Indar, Vangard, Lance, Cantus, Pristine :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie Pendant les périodes de pluie, répéter les applications entre les cueillettes. Vérifier les délais d'attente avant cueillette indiqués au tableau 4–10, *Produits utilisés sur les prunes*, p. 101. **Topas, Jade, Mission :** Ne pas faire plus de deux applications au cours des trois semaines qui précèdent la cueillette. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Rimon 10 EC • Assail 70 WP • Altacor • Delegate WG	1,35-3,35 L/ha 120-240 g/ha 215-285 g/ha 420 g/ha	Pulvériser l'insecticide sur tous les cultivars Cette génération peut nécessiter deux pulvérisations d'insecticide. Le moment recommandé pour les traitements varie d'un produit à l'autre, selon le stade de la TOP. Pour un maximum de résultats, respecter la fourchette de degrés-jours prévue. Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Vérifier les dates de cueillette des cultivars hâtifs et ne faire aucune pulvérisation à l'intérieur du délai d'attente avant cueillette. **Rimon :** Appliquer avant le pic de ponte, soit à 555-583 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). **Assail :** Appliquer avant que les œufs commencent à éclore, à 583-611 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). Pour une efficacité optimale, utiliser la dose de 240 g/ha. Appliquer dans au moins 1 000 L d'eau/ha. Ne pas traiter à une fréquence supérieure à une fois tous les 12 jours. Maîtrise aussi le charançon de la prune. **Altacor, Delegate :** Appliquer au moment où les œufs commencent à éclore, soit à 640-670 DJC (temp. de base de 7,2 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes de la première génération). Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Vérifier les dates de cueillette des cultivars hâtifs et ne faire aucune pulvérisation à moins de 10 jours de la cueillette. **Altacor :** Ne pas dépasser 645 g/ha/an.
Précueillette			
Avant toute pulvérisation, vérifier le délai d'attente avant cueillette. Voir le tableau 4–10, *Produits utilisés sur les prunes*, p. 101.			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Deuxième pulvérisation en couverture**.		
Tordeuse orientale du pêcher	Utiliser un des insecticides énumérés sous **Deuxième pulvérisation en couverture**.		

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Pucerons	• Movento 240 SC	365 mL/ha	Ne traiter que si les pucerons pullulent. Pour être efficace, la pulvérisation doit se faire par une journée douce et calme et la bouillie doit atteindre toutes les parties de l'arbre. **Movento :** Surtout efficace contre les premiers stades des pucerons. Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Procure une maîtrise partielle des pucerons. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer dans moins de 1 000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cultivars n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai d'un produit sur une petite superficie de chaque cultivar, afin d'en confirmer la tolérance avant de faire des traitements de pleine surface. Ne pas traiter dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan, Maestro ou des produits renfermant du soufre. Ne pas appliquer dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée. Ne pas traiter quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C) ni si les cultures sont soumises à un stress hydrique. Ne pas traiter immédiatement avant une pluie. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir les notes sous *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296.
	• Clutch 50 WDG	140-210 g/ha	
	• Beleaf 50 SG	120-160 g/ha	
	• Diazinon 50 WSP	1 kg/1 000 L d'eau	
	• Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	10 L/1 000 L d'eau	
Mouche de la pomme	• Diazinon 50 WSP	1 kg/1 000 L d'eau	Si la mouche de la pomme a antérieurement infesté les pruniers à fruits bleus et les pruneautiers, faire 2-3 pulvérisations en juillet et août.
	• Imidan 50 WP	3,75 kg/ha	
Perceur du pêcher Petit perceur du pêcher	• Thionex 50 W	1,5 kg/1 000 L d'eau	Faire trois traitements à intervalles de 3 semaines. Faire le premier traitement 10 jours après la capture du premier adulte dans les pièges à phéromones. Diriger le jet avec une lance à main de manière à mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses. Vérifier le délai d'attente avant cueillette et ne pas traiter si les fruits doivent être cueillis dans un délai plus court.
	• Sevin XLR	6,25 L/ha	
Tordeuse à bandes obliques	• Success 480 SC ou Entrust 80 W	182 mL/ha 109 g/ha	Contre la génération estivale de cette tordeuse, traiter à 240-280 DJC (temp. de base de 6,1 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes). Observer un délai d'attente avant cueillette de 14 jours. **Altacor :** Ne pas dépasser 645 g/ha/an.
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Altacor	285 g/ha	
	• Rimon 10 EC	1,35-3,35 L/ha	
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise Pourriture brune Moisissure chevelue	• Scholar 230 SC	496 mL/378 L d'eau	Ce traitement peut être nécessaire quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits. **Scholar :** Ne pas utiliser sur des prunes destinés à la transformation en pruneaux.

Tableau 4–10. Produits utilisés sur les prunes

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours minimal entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	1 jour	12 heures	3
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures/6 jours[1]	4
Beleaf 50 SG	29796	flonicamide	9	14 jours	12 jours/48 heures[1]	3
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2
Delegate WG	28778	spinétorame	5	3 jours	12 heures	3
Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1B	10 jours	4 jours	
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	7 jours		3
Imidan 50 WP	23006	phosmet	1B	14 jours	7 jours/14 jours[2]	3
Movento 240 SC	28593	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale			12 heures	
Rimon 10 EC	28881	novaluron	15	14 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	2 jours		
Success 480 SC	26835	spinosad	5	7 jours		3
Huile Supérieure 70	9542 14981	huile minérale		préfloraison	12 heures	
Thionex 50 W	14617	endosulfan	2A	18 jours	7 jours/20 jours[3]	3
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Funginex DC	27686	triforine	3	ne pas appliquer après la floraison	48 heures	3
Indar 75 WSP	27294	fenbuconazole	3	1 jour	12 heures	7
Jade	24030	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[3]
Lance WDG	27495	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	48 heures	
Microscopic Sulphur	14653	soufre	M	1 jour	24 heures	
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[3]
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	une fois sec/ 24 heures/10 jours[4]	5
Rovral	15213	iprodione	2	1 jour	12 heures	
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette		
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	48 heures	
Topas	30163	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[3]
Vangard 75 WG	25509	cyprodinile	9	2 jours	72 heures	4

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[2] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à des activités d'auto-cueillette.

[3] Ne pas dépasser deux applications dans les trois semaines qui précèdent la cueillette.

[4] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant de faire la cueillette manuelle et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

Notes sur les pruniers

Tache de chaleur

Des températures élevées peuvent provoquer l'apparition de taches violacées, sur les prunes et pruneaux, desquelles coule une gomme transparente. Les taches apparaissent dans les 5-8 jours qui suivent une période de chaleur. Pour réduire l'incidence de cet état physiologique, on peut se servir de plantes couvre-sol ou de paillis durant l'été.

Pour atténuer ce problème sur les pruneaux, pulvériser du chlorure de calcium, à raison de 4 kg dans 1 000 L d'eau, du début juillet à la mi-août. Effectuer trois pulvérisations à 10-12 jours d'intervalles. Voir sous *Calcium (Ca)*, p. 43, les risques que comportent les apports de calcium dans les vergers de pruniers.

Éclaircissage des prunes

Depuis quelques années, la demande pour des fruits plus gros force les producteurs à accorder davantage d'importance à l'éclaircissage, à la taille et à l'irrigation. Les prunes japonaises ont besoin d'un éclaircissage systématique, sans quoi le calibre du fruit sera petit et le cycle de production sera porté à l'alternance. Les prunes européennes cultivées pour le marché du frais ont aussi besoin d'un éclaircissage au cours des années de fructification abondante. Les pruniers non éclaircis ou mal éclaircis produiront des fruits petits qui, dans certains cas, prendront beaucoup de temps à mûrir. L'irrigation est importante pour obtenir des fruits de bon calibre. Voir les notes sur l'irrigation sous *Éclaircissage des pêches*, p. 78. Commencer l'éclaircissage vers la fin de la chute de juin (du début au milieu de juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont d'eux-mêmes. L'éclaircissage au début de la nouaison est plus avantageux que l'éclaircissage tardif.

On préfère l'éclaircissage axé sur le calibre des fruits à celui, traditionnel, qui repose sur l'espace laissé entre eux. L'éclaircissage axé sur le calibre consiste à repérer puis à enlever les fruits qui sont petits, faibles, abîmés ou atteints de maladie, indifféremment de l'espacement entre ceux qui demeurent sur la branche. En principe, l'opération fait en sorte que les fruits qui restent dans l'arbre atteignent un calibre satisfaisant.

Notes sur les fongicides pour les fruits tendres

Tableau 4–11. Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres

Si une cote est donnée dans une cellule ombrée, c'est que la maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre la maladie indiquée, mais que l'usage du produit contre celle-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe	Nom du produit	Pourriture brune (sur inflorescences)	Pourriture brune (sur fruits)	Tavelure noire	Cloque des feuilles du pêcher	Chancre bactérien/ Taches bactériennes	Oïdium (blanc)	Moisissure chevelue	Taches foliaires du cerisier	Nodule noir	Tavelure du poirier	Usages homologués : Abricots	Cerises	Pêches	Prunes	Poires
M	Copper Spray	0	0	0	++	++	0	0	0	0	+		✓	✓		
M	Guardsman oxychlorure de cuivre	0	0	0	++	++	0	0	0	0	+		✓	✓		
M	Kumulus DF	++	+	+++	s.o.	s.o.	++	0	+	+	+		✓	✓	✓	✓
M	Microscopic Sulphur	++	+	+++	s.o.	s.o.	++	0	+	+	+		✓	✓	✓	✓
M	Microthiol Disperss	++	+	+++	s.o.	s.o.	++	0	+	+	+		✓	✓	✓	✓
M	Ferbam 76 WDG	0	0		++++	s.o.	0	s.o.	++	0	+	✓	✓	✓	✓	✓
M	Captan 80 WDG	+++	+++	++++	+++	s.o.	0	+	+++	++	+++	✓	✓	✓		✓
M	Maestro 80 DF	+++	+++	++++	+++	s.o.	0	+	+++	++	+++	✓	✓	✓		✓
M	Bravo 500	+++	s.o.	++++	++++	s.o.	0	s.o.	++++	++++	s.o.		✓	✓		
M	Echo 720	+++	s.o.	++++	++++	s.o	0	s.o.	++++	++++	s.o.		✓	✓		
M	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	0	0	0	0	0	+++	0	0	0	0	✓	✓	✓	✓	
M	Equal 65 MP	s.o.	s.o.	s.o.	s o	s.o.	s.o.	s.o.	+++	s.o.	+++					✓
M	Syllit FL 400	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	+++	s.o.	+++					✓
2	Rovral	++++	++++	0	s.o.	s.o.	0	++	++	0	s.o.	✓	✓	✓	✓	
3	Funginex DC	+++	s.o.	0	0	s.o.	+++	s.o.	+++	0	s.o.		✓	✓	✓	
3	Indar 75 WSP	++++	++++	+++	s.o.	s.o.	+++	0	+++	++	s.o.	✓	✓	✓	✓	
3	Inspire	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	+++					✓
3	Jade	++++	++++	+++	s.o.	s.o.	+++	++++	+++	++	s.o.	✓	✓	✓	✓	✓
3	Nova 40 W	+	s.o.		s.o.	s.o.	++++	0	+++	0	+++		✓	✓		✓
3	Topas	++++	++++	+++	s.o.	s.o.	+++	++++	+++	++	s.o.	✓	✓	✓	✓	
3	Mission 418 EC	++++	++++	+++	s.o.	s.o.	+++	++++	+++	++	s.o.	✓	✓	✓	✓	
7	Cantus WDG	++++	++++		s.o.	s.o.	++	0			s.o.	✓	✓	✓	✓	
7	Lance WDG	++++	++++		s.o.	s.o.	++	0			s.o.	✓	✓	✓	✓	
7 et 11	Pristine WG	++++	++++	++++	s.o.	s.o.	++	++++	++++		+++	✓	✓	✓	✓	✓
11	Flint 50 WG								++++		+++		✓			✓
11	Sovran								++++		+++					✓

✓ Homologué sur la culture. s.o. = Sans objet, puisque le fongicide n'est pas appliqué au moment opportun pour lutter contre cette maladie.
Légende : 0 = Inefficace; + = Peu efficace, ++ = Efficacité passable; +++ = Bonne efficacité; ++++ = Excellente efficacité; Cellule vierge = Efficacité inconnue.
Source : Diverses publications de services de vulgarisation américains et les Plant Disease Management Reports (APS).

Tableau 4–11. Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres (suite)

Groupe	Nom du produit	Pourriture brune (sur inflorescences)	Pourriture brune (sur fruits)	Tavelure noire	Cloque des feuilles du pêcher	Chancre bactérien/ Taches bactériennes	Oïdium (blanc)	Moisissure chevelue	Taches foliaires du cerisier	Nodule noir	Tavelure du poirier	Usages homologués : Abricots	Cerises	Pêches	Prunes	Poires
9	Vangard 75 WG	+++	+++		s.o.	s.o.	0	+++	s.o.		++	✓		✓	✓	✓
9	Scala SC	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	++				✓	✓
11	Cabrio EG	++	++		s.o.	s.o.	++++	++++	++++	0	s.o.	✓	✓	✓		
12	Scholar 230 SC	s.o.	++++		s.o.	s.o.	s.o.	++++	s.o.	s.o.		✓	✓	✓	✓	
13	Quintec	0	0	0	0	0	+++	0	0	0	0	✓	✓	✓	✓	
17	Elevate 50 WDG	+++	+++		0	0	0	0	0	0			✓	✓		

✓ Homologué sur la culture. s.o. = Sans objet, puisque le fongicide n'est pas appliqué au moment opportun pour lutter contre cette maladie.
Légende : 0 = Inefficace; + = Peu efficace; ++ = Efficacité passable; +++ = Bonne efficacité; ++++ = Excellente efficacité. Cellule vierge = Efficacité inconnue.
Source : Diverses publications de services de vulgarisation américains et les Plant Disease Management Reports (APS).

Tableau 4–12. Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis des arbres à fruits tendres

Si une cote est donnée dans une cellule ombrée, c'est que le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Utiliser les produits uniquement contre les ennemis et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre l'insecte indiqué, mais que l'usage du produit contre celui-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Nom du produit	Tordeuse orientale du pêcher	Charançon de la prune	Punaise terne	Tordeuse à bandes obliques	Scarabée japonais	Pucerons	Trypète des cerises	Acariens	Psylle du poirier	Carpocapse de la pomme	Usages homologués : Abricots	Cerises	Pêches	Prunes	Poires
Actara 25 WG	0	+++	+++	0	++	+++ pvp		0	++++	0					✓
Admire 240 F	0	0	+				+++	0				✓	✓		
AgriMek 1,9 % EC									++++						✓
Altacor	++++	+		++++						++++	✓	✓	✓	✓	✓
Ambush 500 EC	++++	++	+++	++++	+++		++		+++				✓	✓	✓
Apollo SC								+++ ds					✓		✓
Assail 70 WP	++++	+ à ++	++	+	++	++++	++		+++	+++	✓	✓	✓	✓	✓
Beleaf 50 SG			++			+++					✓	✓	✓	✓	✓
Bioprotec CAF				+++						+	✓	✓	✓	✓	✓
Calypso 480 SC	+++	+++	+++						+++	+++					✓
Carzol SP Instapak								+++ tdp ++++ trp					✓		✓
Clutch 50 WDG	+	+++				++++			+++	+	✓	✓	✓	✓	✓
Decis 5 EC	+++		+++						++++	+++			✓		✓
Delegate WG	++++	++		++++					++++	+++	✓	✓	✓	✓	✓

✓ Homologué sur la culture. s.o. = Sans objet, puisque le produit n'est pas appliqué au moment opportun pour lutter contre ce ravageur.
Légende : 0 = Inefficace; + = Peu efficace/Maîtrise partielle; ++ = Efficacité passable; +++ = Bonne efficacité; ++++ = Excellente efficacité. Cellule vierge = Efficacité inconnue.
Source : Diverses publications de services de vulgarisation américains et les Plant Disease Management Reports (APS).
cfd = cerisier à fruits doux seulement; ds = application en début de saison; pp = phytopte du poirier; tdp = tétranyque à deux points; trp = tétranyque rouge du pommier; 1re = première génération seulement; gh = génération hivernante; pvp = puceron vert du pêcher; R = résistance décelée en Ontario.

Tableau 4–12. Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis des arbres à fruits tendres (suite)

Nom du produit	Tordeuse orientale du pêcher	Charançon de la prune	Punaise terne	Tordeuse à bandes obliques	Scarabée japonais	Pucerons	Trypète des cerises	Acariens	Psylle du poirier	Carpocapse de la pomme	Usages homologués : Abricots	Cerises	Pêches	Prunes	Poires
Diazinon 50 WSP	+++		+++	++		++	++	++ pp	++	++	✓	✓	✓	✓	✓
Dipel 2X DF	+			+++						+	✓	✓	✓	✓	✓
Entrust 80 W	+			+++			+++			+	✓	✓	✓	✓	✓
Envidor 240 SC								++++			✓	✓	✓	✓	✓
Foray 48 BA				+++ ds											✓
GF-120 NF							+++					✓			
Imidan 50 WP	+++	++++	++	++	+++	+	++		+	+++ R		✓ cfd	✓	✓	✓
Intrepid 240 F	+++ 1re			+++								✓			✓
Kanemite 15 SC								++++							✓
Lorsban 50 W	++ 1re		++++										✓		
Matador 120 EC	+++	++	+++			+++			++	+++		✓	✓	✓	✓
Movento 240 SC						++++			++++		✓	✓	✓	✓	✓
Nexter								+++ à ++++	++		✓	✓	✓		✓
Perm-Up	++++	++	++	++++	+++		++		+++	+++			✓	✓	✓
Pounce 384 EC	++++	++	++	++++	+++		++		+++	+++			✓	✓	✓
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E						++		++++			✓	✓	✓	✓	✓
Rimon 10 EC	++++		++++							++++	✓	✓	✓	✓	
Ripcord 400 EC	+++	+++	+++						+++	++			✓		✓
Sevin XLR	+++	++	++	+	++++	+ pvp	++		++	++	✓	✓	✓	✓	✓
Silencer 120 EC	+++	+++	+++	++++		++	++		+++	+++		✓	✓	✓	✓
Success 480 SC	+			+++						+	✓	✓	✓	✓	✓
Huile Supérieure 70								++++	++		✓	✓ cfd	✓	✓	✓
Surround WP	+	++		++ gh	+				++	+					✓
Thionex 50 W		++	++		++	++	++		+++	++	✓	✓	✓	✓	
Up-Cyde 2.5 EC	+++	+++	+++						+++	+++			✓	✓	✓

✓ Homologué sur la culture. s.o. = Sans objet, puisque le produit n'est pas appliqué au moment opportun pour lutter contre ce ravageur.

Légende : 0 = Inefficace; + = Peu efficace/Maîtrise partielle; ++ = Efficacité passable; +++ = Bonne efficacité; ++++ = Excellente efficacité; Cellule vierge = Efficacité inconnue.

Source . Diverses publications de services de vulgarisation américains et les Plant Disease Management Reports (APS)

cfd = cerisier à fruits doux seulement; ds = application en début de saison; pp = phytopte du poirier, tdp = tétranyque à deux points; trp = tétranyque rouge du pommier; 1re = première génération seulement; gh = génération hivernante, pvp = puceron vert du pêcher; R = résistance décelée en Ontario.

5. Noix de verger

Calendrier — Noyer

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement.

Pour connaître le délai d'attente avant récolte, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique auquel le produit appartient, voir le tableau 5–1, *Produits utilisés sur les noix de verger*, p. 113.

Maladies et insectes	Produits	Dose	Remarques
Préfloraison			
Enrouleuses et tordeuses	• Dipel 2X DF	1,12 kg/ha	**Dipel :** Traiter quand de petites larves sont présentes. Pulvériser dans 600-800 L d'eau/ha à l'aide d'un pulvérisateur à jet porté. Répéter le traitement 7-10 jours plus tard ou après la floraison si les populations sont importantes. Même si Dipel n'est pas toxique pour les abeilles, éviter de l'employer durant la floraison. Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290, et les notes sur *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, p. 290.
	• Surround WP	50 kg/ha	**Surround :** Réduit l'ampleur des dommages causés par les enrouleuses et tordeuses. Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha juste avant la pointe verte ou quand les premières larves apparaissent. Faire le premier traitement avant que les larves se soient enroulées dans les feuilles et répéter le traitement 7 jours plus tard. Répéter le traitement à intervalles de 7-14 jours au fur et à mesure que les nouvelles générations apparaissent. Voir la rubrique *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
	• Altacor	145-285 g/ha	**Altacor :** Appliquer quand les larves hivernantes s'activent au printemps. Répéter le traitement, au besoin, une dizaine de jours plus tard. Contre les générations d'été, surveiller les vols d'adultes et traiter à l'éclosion des premiers œufs (170-240 degrés-jours Celsius après le premier vol soutenu d'adultes). Répéter le traitement, au besoin, environ 7 jours plus tard. Pour contrer les résistances, utiliser en alternance avec Dipel ou Surround.
Pucerons	• Movento 240 SC	365 mL/ha	Surtout efficace contre les premiers stades des pucerons. **Movento :** Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant ou un additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à la dose suggérée de 0,2 % v/v (2 L/1 000 L). Voir l'étiquette pour plus de détails. Agit lentement. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Un second traitement peut être nécessaire si la pression exercée par les pucerons est forte. Respecter un intervalle d'au moins 14 jours entre chacun. Un recouvrement complet est indispensable à une bonne maîtrise des pucerons et des cochenilles. Voir l'étiquette au sujet des recommandations visant à limiter la dérive de brouillard. Ne pas appliquer plus de 1,58 L/ha/année.
	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	**Opal :** Appliquer 700-1 900 L de bouillie/ha. Pulvériser pour bien mouiller le feuillage, mais pas jusqu'au ruissellement. Commencer les applications dès les premiers signes d'infestation. Répéter, au besoin, toutes les 1-3 semaines. Appliquer Opal au plus 3 fois; des applications additionnelles risqueraient d'endommager la culture. Éviter de pulvériser en plein soleil.

Maladies et insectes	Produits	Dose	Remarques
Cochenille de San José	• Movento 240 SC	585 mL/ha	Faire le dépistage des cochenilles adultes dans les branches charpentières. Pulvériser quand les larves mobiles sont actives. Choisir le moment des pulvérisations avec l'aide d'un consultant. Voir les remarques en regard de Pucerons ci-dessus.
	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	
Acariens	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	Voir les remarques sur l'utilisation d'Opal en regard de Pucerons, p. 107.
Carpocapse de la pomme	• Isomate-CM/OFM TT	500 diffuseurs/ha	Normalement, le carpocapse de la pomme ne constitue pas un problème grave dans les vergers de noyers commerciaux. N'intervenir que si cet insecte a déjà occasionné des dommages. **Isomate-CM/OFM TT :** Nuit à l'accouplement des carpocapses de la pomme. Pour que le traitement soit efficace, il faut que les populations de carpocapses soient au départ faibles. Traiter des blocs de noyers ou de noyers et pommiers d'une superficie d'au moins 4 ha. Le choix du moment joue un rôle déterminant pour l'efficacité des interventions. Installer les diffuseurs de phéromones dans le tiers supérieur du feuillage, avant les premiers vols de carpocapses de la pomme, au plus tard au stade calice des pommiers. Installer deux fois plus de diffuseurs sur le pourtour des vergers. Ce produit reste efficace contre le carpocapse jusqu'à 150 jours. Voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-CM/OFM TT)*, p. 293.
	• Altacor	145-215 g/ha	**Altacor :** Pour la maîtrise de la première génération de carpocapses de la pomme, appliquer avant l'éclosion des premiers œufs (80-110 degrés-jours Celsius après les premiers vols soutenus d'adultes). Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Utiliser la dose supérieure si l'infestation est forte. Ne pas dépasser trois applications par saison de croissance.
Première fleur pistillée			
Charançon du noyer	• Surround WP	50 kg/ha	Traiter quand on peut observer des adultes en train de s'alimenter et des cicatrices laissées par la ponte des œufs sur les nouvelles pousses florifères. Voir la rubrique *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
Pucerons	• Movento 240 SC	365 mL/ha	Voir les remarques sur l'utilisation de ces produits contre les pucerons sous **Préfloraison.**
	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	
Cochenille de San José	• Movento 240 SC	585 mL/ha	Voir les remarques sur l'utilisation de ces produits contre la cochenille de San José sous **Préfloraison.**
	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	
Brûlure du noyer	• Copper Spray	4 kg/1 000 L	Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.
Pulvérisations d'été			
Larve de la mouche des brous du noyer	• Surround WP	50 kg/ha	**Surround :** Traiter quand les pièges encollés témoignent de l'activité des adultes, ce qui survient normalement d'août à la mi-septembre. Voir la rubrique *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
	• GF-120 NF	1,5 L/6 L d'eau/ha	**GF-120 :** Préparation servant d'appât qui doit être pulvérisée en grosses gouttelettes (4-6 mm); du matériel de pulvérisation spécialisé peut être nécessaire. Commencer les applications dès qu'on trouve des adultes dans les pièges encollés. Répéter le traitement chaque semaine tant que des mouches sont présentes. GF-120 perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion. En cas d'infestation extrême, ce produit peut ne procurer qu'une maîtrise partielle de cette mouche. Appliquer 7,5 L de bouillie/ha.

Maladies et insectes	Produits	Dose	Remarques
Acariens	• Acramite 50 WS	568 g/ha	Appliquer dès que les opérations de dépistage signalent la présence d'acariens sur le feuillage. Le recouvrement complet de toutes les parties atteintes (faces supérieures et inférieures) est nécessaire pour une lutte efficace. Cette dose est suffisante pour la maîtrise des tétranyques à deux points, l'espèce d'acariens qu'on trouve le plus fréquemment sur les arbres à noix. En présence du tétranyque rouge, employer la dose la plus forte qui est indiquée sur l'étiquette (851 g/ha).
Pucerons	• Movento 240 SC	365 mL/ha	Voir les remarques sur l'utilisation de ces produits contre les pucerons sous **Préfloraison.**
	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	
Brûlure du noyer	• Copper Spray	4 kg/1 000 L d'eau	Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Traiter tous les mois jusqu'à l'éclatement des brous, mais pas après ce moment. Ne pas utiliser plus de quatre fois au cours de la même saison de croissance. Ne pas faire ce traitement à moins de 40 jours de la récolte.

Calendrier — Pacaniers et châtaigniers

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.

Pour connaître le délai d'attente avant récolte, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique auquel le produit appartient, voir le tableau 5–1, *Produits utilisés sur les noix de verger*, p. 113.

Maladies et insectes	Produits	Dose	Remarques
Préfloraison			
Enrouleuses et tordeuses	• Dipel 2X DF	1,12 kg/ha	**Dipel :** Traiter quand de petites larves sont présentes. Appliquer dans 600-800 L/ha à l'aide d'un pulvérisateur à jet porté. Répéter le traitement 7-10 jours plus tard ou après la floraison si les populations sont importantes. Même si Dipel n'est pas toxique pour les abeilles, éviter de l'employer durant la floraison. Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290, et les notes sur *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, p. 290.
	• Altacor	145-285 g/ha	**Altacor :** Appliquer quand les larves hivernantes s'activent au printemps. Répéter le traitement, au besoin, une dizaine de jours plus tard. Contre les générations d'été, surveiller les vols d'adultes et traiter à l'éclosion des premiers œufs (170-240 degrés-jours Celsius après le premier vol soutenu d'adultes). Répéter le traitement, au besoin, environ 7 jours plus tard. Ne pas dépasser trois applications par saison de croissance. Pour contrer les résistances, utiliser en alternance avec Dipel.

Maladies et insectes	Produits	Dose	Remarques
Pucerons	• Movento 240 SC	365 mL/ha	Commencer le dépistage des jeunes nymphes à la mi-printemps. La maîtrise des pucerons est généralement assurée par la prédation naturelle. **Movento :** Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant ou un additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à la dose suggérée de 0,2 % v/v (2 L/1 000 L). Voir l'étiquette pour plus de détails. Agit lentement. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Un second traitement peut être nécessaire si la pression exercée par les pucerons est forte. Respecter un intervalle d'au moins 14 jours entre chacun. Un recouvrement complet est indispensable à une bonne maîtrise des pucerons et des cochenilles. Voir l'étiquette au sujet des recommandations visant à limiter la dérive de brouillard. Ne pas appliquer plus de 1,58 L/ha/année. **Opal :** Appliquer 700-1 900 L de bouillie/ha. Pulvériser pour bien mouiller le feuillage, mais pas jusqu'au ruissellement. Commencer les applications dès les premiers signes d'infestation. Répéter, au besoin, toutes les 1-3 semaines. Appliquer Opal au plus trois fois; des applications additionnelles risqueraient d'endommager la culture. Éviter de pulvériser en plein soleil.
	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	
Cicadelles	• Surround WP	50 kg/ha	**Surround :** Réduit l'ampleur des dommages causés par les cicadelles. Utiliser uniquement sur les châtaigniers et essentiellement dans les jeunes vergers établis depuis peu. En général, les arbres à maturité ne souffrent pas réellement de la présence des cicadelles. Faire le dépistage des jeunes nymphes entre le milieu et la fin du printemps. Appliquer Surround WP sur des arbres jeunes fortement infestés de cicadelles. Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha, en commençant les traitements dès l'apparition des cicadelles. Répéter le traitement à intervalles de 7-14 jours. Voir la rubrique *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
Cochenille de San José	• Movento 240 SC	585 mL/ha	Faire le dépistage des cochenilles adultes dans les branches charpentières. Les cochenilles nuisent rarement aux châtaigniers et aux pacaniers. Voir les remarques sur Movento sous **Préfloraison.**
Acariens	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	Voir les remarques sur l'utilisation d'Opal en regard de Pucerons sous **Préfloraison.**
Première fleur pistillée			
Charançon du noyer	• Surround WP	50 kg/ha	Traiter quand on peut observer des adultes en train de s'alimenter et des cicatrices laissées par la ponte des œufs sur les nouvelles pousses florifères. Voir la rubrique *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
Pucerons	• Movento 240 SC	365 mL/ha	Voir les remarques en regard de Pucerons sous **Préfloraison.**
	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	
Cicadelles	• Surround WP	50 kg/ha	Voir les remarques en regard de Cicadelles sous **Préfloraison.**
Cochenille de San José	• Movento 240 SC	585 mL/ha	Faire le dépistage des cochenilles adultes dans les branches charpentières. Les cochenilles nuisent rarement aux châtaigniers et aux pacaniers.
Pulvérisations d'été			
Pucerons	• Movento 240 SC	365 mL/ha	Voir les remarques en regard de Pucerons sous **Préfloraison.**
	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	
Acariens	• Acramite 50 WS	568 g/ha	Appliquer dès que les opérations de dépistage signalent la présence d'acariens sur le feuillage. Le recouvrement complet de toutes les parties atteintes (faces supérieures et inférieures) est nécessaire pour une lutte efficace. Cette dose est suffisante pour la maîtrise des tétranyques à deux points, l'espèce d'acariens qu'on trouve le plus fréquemment sur les arbres à noix. En présence du tétranyque rouge, employer la dose la plus forte qui est indiquée sur l'étiquette (851 g/ha).

Maladies et insectes	Produits	Dose	Remarques
Cicadelles	• Surround WP	50 kg/ha	Voir les remarques en regard de Cicadelles sous **Préfloraison.**
Brûlure du châtaignier	Aucun fongicide n'est actuellement homologué pour combattre les infections par la brûlure du châtaignier. Faire le dépistage des chancres orangés sur les branches et le tronc principal et supprimer dans la mesure du possible le bois infecté. Retirer le bois d'émonde du verger afin de prévenir la dissémination des spores.		
Après la récolte			
Deux charançons : *small chestnut weevil (Curculio sayi)* et *large chestnut weevil (Curculio caryatrypes)*	Aucun insecticide n'est actuellement homologué pour lutter contre ces charançons dans les arbres à noix. Réunir un échantillon constitué d'une cinquantaine de châtaignes, les couper pour les ouvrir et en inspecter la chair à la recherche de larves. Priver les charançons de sites d'hivernation en ramassant les châtaignes tombées au sol.		

Calendrier — Avelinier, coudrier et noisetier

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.

Pour connaître le délai d'attente avant récolte, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique auquel le produit appartient, voir le tableau 5–1, *Produits utilisés sur les noix de verger*, p. 113.

Maladies et insectes	Produits	Dose	Remarques
Débourrement (jusqu'à ¼ po de croissance végétative)			
Brûlure orientale du noisetier	• Guardsman Oxychlorure de cuivre 50, ou Copper Spray	3 kg/ha 3 kg/ha	**Produits cupriques :** Appliquer au printemps au gonflement des bourgeons et répéter le traitement à intervalles de 10-14 jours. Ne pas faire plus de trois applications par année. Utiliser 3 kg/ha sur les jeunes arbres et jusqu'à 9 kg/ha sur les arbres de grande taille. Peuvent être appliqués jusqu'à la veille de la récolte.
	• Flint 50 WG	140-280 g/ha	**Flint :** Utiliser 140 g/ha si les arbres sont petits et jusqu'à 280 g/ha sur les arbres de grande taille. Commencer les traitements au débourrement et poursuivre au besoin à intervalles de 14 jours. Faire au plus deux applications consécutives, puis choisir des fongicides cupriques pour les deux applications suivantes. Faire au plus quatre applications par année. Éviter la dérive du brouillard, particulièrement sur le raisin Concord.
Début du printemps (> ¼ pouce de croissance végétative)			
Brûlure orientale du noisetier	Appliquer un fongicide destiné à lutter contre cette maladie parmi ceux qui sont énumérés sous **Débourrement.** Il existe pour certains produits un nombre maximal d'applications par année à ne pas dépasser.		
Enrouleuses et tordeuses	• Dipel 2X DF	1,12 kg/ha	**Dipel :** Traiter quand de petites larves sont présentes. Appliquer dans 600-800 L/ha à l'aide d'un pulvérisateur à jet porté. Répéter le traitement 7-10 jours plus tard ou après la floraison si les populations sont importantes. Même si Dipel n'est pas toxique pour les abeilles, éviter de l'employer durant la floraison. Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité. Ce produit peut aussi procurer une maîtrise des chenilles défoliatrices du printemps.
	• Surround WP	50 kg/ha	**Surround :** Réduit l'ampleur des dommages causés par les enrouleuses et tordeuses. Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha juste avant la pointe verte ou quand les larves commencent à apparaître. Faire le premier traitement avant que les larves provoquent l'enroulement des feuilles et répéter le traitement 7 jours plus tard. Répéter le traitement à intervalles de 7-14 jours au fur et à mesure que les nouvelles générations apparaissent. Voir la rubrique *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
	• Altacor	145-285 g/ha	**Altacor :** Appliquer quand les larves hivernantes s'activent au printemps. Répéter le traitement, au besoin, une dizaine de jours plus tard. Contre les générations d'été, surveiller les vols d'adultes et traiter à l'éclosion des premiers œufs (170-240 degrés-jours Celsius après le premier vol soutenu d'adultes). Répéter le traitement, au besoin, environ 7 jours plus tard. Pour contrer les résistances, utiliser en alternance avec Dipel ou Surround.

Maladies et insectes	Produits	Dose	Remarques
Pucerons	• Lagon 480 E ou Cygon 480-AG	5 L/ha 5 L/ha	**Lagon, Cygon :** Traiter essentiellement les jeunes arbres lorsque les pucerons apparaissent. Ne pas faire ce traitement à moins de 45 jours de la récolte. Ne pas dépasser une application par année.
	• Movento 240 SC	365 mL/ha	**Movento :** Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant ou un additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à la dose suggérée de 0,2 % v/v (2 L/1 000 L). Voir l'étiquette pour plus de détails. Agit lentement. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Un second traitement peut être nécessaire si la pression exercée par les pucerons est forte. Respecter un intervalle d'au moins 14 jours entre chacun. Un recouvrement complet est indispensable à une bonne maîtrise des pucerons et des cochenilles. Voir l'étiquette au sujet des recommandations visant à limiter la dérive de brouillard. Ne pas appliquer plus de 1,58 L/ha/année.
	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	**Opal :** Appliquer 700-1 900 L de bouillie/ha. Pulvériser pour bien mouiller le feuillage, mais pas jusqu'au ruissellement. Commencer les applications dès les premiers signes d'infestation. Répéter, au besoin, toutes les 1-3 semaines. Ne pas faire plus de trois applications consécutives; des applications additionnelles risqueraient d'endommager la culture. Éviter de pulvériser en plein soleil.
Acariens	• Savon insecticide Opal	20 L/1 000 L d'eau	Faire le dépistage des premiers stades nymphaux à l'aide d'une loupe grossissant 10 fois. Faire un traitement fin printemps ou début été si les acariens pullulent et que les feuilles commencent à bronzer. Voir les remarques sur Opal en regard de Pucerons ci-dessus. Les acariens sont habituellement maîtrisés par leurs prédateurs naturels.
Cochenille de San José	• Movento 240 SC	585 mL/ha	Faire le dépistage des adultes sur les grosses branches. Cet ennemi pose rarement problème dans les noisetiers. **Movento :** Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant ou un additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à la dose suggérée de 0,2 % v/v (2 L/1 000 L). Voir l'étiquette pour plus de détails.
Chenilles défoliatrices du printemps	Ces chenilles appartiennent à plusieurs espèces de l'ordre des lépidoptères, dont les noctuelles, les livrées, les tordeuses et enrouleuses, les spongieuses et autres insectes actifs en début de saison, entre le débourrement et la mi-juin. Elles occasionnent des dommages plus ou moins grands dans les vergers. Sauf contre les tordeuses et enrouleuses, il n'existe aucun produit homologué pour combattre les chenilles défoliatrices du printemps. Elles sont néanmoins la cible de maladies et de nombreux insectes prédateurs et parasites, qui contribuent à en réduire les populations.		
Été			
Pucerons	Appliquer l'un des insecticides énumérés en regard de Pucerons sous **Début du printemps.** Il existe pour certains produits un nombre maximal d'applications par année à ne pas dépasser.		
Acariens	• Acramite 50 WS	568 g/ha	Appliquer dès que les opérations de dépistage signalent la présence d'acariens sur le feuillage. Le recouvrement complet de toutes les parties atteintes (faces supérieures et inférieures) est nécessaire pour une lutte efficace. Cette dose est suffisante pour la maîtrise des tétranyques à deux points, l'espèce d'acariens qu'on trouve le plus fréquemment sur les arbres à noix. En présence du tétranyque rouge, employer la dose la plus forte qui est indiquée sur l'étiquette (851 g/ha).
Scarabée japonais	Les scarabées adultes peuvent provoquer une défoliation grave des vergers de noisetiers à partir de la fin du printemps et pendant une bonne partie de l'été. Il n'existe actuellement aucun insecticide homologué pour lutter contre les adultes dans les noisetiers. Un bon sarclage permet de réduire les populations de larves dans le sol du verger, mais ce sont habituellement les adultes venus d'ailleurs qui envahissent les vergers en volant.		
Mélissope des glands	La mélissope des glands est un ennemi des noisetiers sauvages indigène de l'Ontario qui pose parfois problème dans les vergers commerciaux. À l'approche des récoltes, inspecter des échantillons de noisettes à la recherche de dégâts internes causés par l'alimentation des larves. Aucun insecticide n'est homologué pour lutter contre cet insecte dans les noisetiers.		
Insectes rongeurs de bois	Rechercher la présence de petits trous sur les grosses branches et les troncs, et la présence de sciure au sol près du tronc. Les noisettes abritent plusieurs insectes rongeurs de bois qui sont des ennemis courants des arbres fruitiers des vergers commerciaux, des arbres des forêts et des espèces d'arbustes. Aucun insecticide n'est homologué pour lutter contre ces insectes dans les noisetiers.		

Maladies et insectes	Produits	Dose	Remarques
Après la récolte			
Bactériose du noisetier	• Guardsman Oxychlorure de cuivre 50 ou Copper Spray	3 kg/ha 3 kg/ha	Faire la première pulvérisation fin août-début septembre, avant le début des pluies d'automne et la chute des noix. Répéter le traitement après la récolte, à la chute des feuilles. Répéter le traitement au début du printemps, juste avant le débourrement. Utiliser 3 kg/ha sur les jeunes arbres et jusqu'à 9 kg/ha sur les arbres à maturité en augmentant le volume d'eau proportionnellement.

Tableau 5–1. Produits utilisés sur les noix de verger

Utiliser ce tableau comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant récolte** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la récolte.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond au nombre minimal de jours qui doivent s'être écoulés après un traitement phytosanitaire avant que les travailleurs puissent aller travailler dans la zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité n'est prévu sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant récolte	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes						
Acramite 50 WS[1, 2, 3]	27925	bifénazate	25	14 jours	12 heures	1
Altacor[1, 2, 3]	28981	chlorantraniliprole	28	10 jours	12 heures	3
Cygon 480-AG[2]	25651	diméthoate	1B	45 jours		1
Dipel 2X DF[1, 2, 3]	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour		
GF-120[1]	28336	*spinosad*	5	0 jour	Attendre que le produit ait séché	10
Lagon 480 E[2]	9382	diméthoate	1B	45 jours		1
Movento 240 SC[1, 2, 3]	28593	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	Ne pas dépasser 1,58 L/ha
Savon insecticide Opal[1, 2, 3]	28146	sel de potassium d'acides gras	NC	0 jour		
Surround WP[1, 2, 3]	27469	kaolin	NC	1 jour		
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Copper Spray[1, 2]	19146	cuivre sous forme d'oxychlorure de cuivre	M	40 jours[1] 1 jour[2]	48 heures	4[1], 3[2]
Flint 50 WG[2]	27529	trifloxystrobine	11	60 jours	12 heures	4
Guardsman Oxychlorure de cuivre 50[2]	13245	cuivre sous forme d'oxychlorure de cuivre	M	1 jour	48 heures	3

[1] Noyer.
[2] Avelinier, coudrier et noisetier.
[3] Pacanier et châtaignier
NC = Non classé parmi les groupes chimiques.
Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette

6. Petits fruits

Nutrition des petits fruits

Bleuets en corymbe

Les plants de bleuet prospèrent sur un sol acide bien drainé et bien pourvu en matière organique.

- Avant la mise en culture des bleuets, analyser le sol pour en déterminer le pH et les besoins en fertilisants.
- Incorporer de la mousse de tourbe acide au sol dans les trous de plantation pour faciliter de beaucoup la reprise et le développement des plants. S'assurer de bien mouiller la mousse de tourbe avant de la mettre en terre, sans quoi elle pourrait s'accaparer l'eau du sol et en priver les racines.

Besoins en matière de pH

La croissance et la production optimale des bleuets exigent un sol dont le pH est situé entre 4,2 et 5,0. Il est peu rentable d'acidifier un sol dont le pH est supérieur à 6,5 par incorporation de soufre ou de mousse de tourbe. Il vaut donc mieux choisir dès le départ un terrain qui se prête à la culture des bleuets.

- Si le pH du sol est trop élevé, mais quand même inférieur à 6,5, acidifier le sol en y incorporant du soufre élémentaire et/ou de la mousse de tourbe acide avant la mise en culture. Voir le tableau 6–1, *Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol*, ci-contre.
- Enfouir le soufre au moins un an avant la mise en culture pour lui laisser amplement de temps d'acidifier le sol.
- Vérifier le pH du sol dans le rang tous les ans et ajouter du soufre au besoin.

Engrais pour les bleuets

Azote (N)

Les plants de bleuet en corymbe assimilent le mieux les formes ammoniacales d'azote. Épandre du sulfate d'ammonium (21 % de N) si le pH du sol est supérieur à 5,0 et de l'urée (46 % de N) si le pH est inférieur à 5,0. Éviter d'utiliser l'azote sous forme d'azote nitrique. Éviter d'employer des engrais qui ont comme support de la chaux, sous peine d'élever le pH du sol. Épandre au total 12 g d'azote élémentaire par arbuste en application fractionnée au printemps après la plantation. Augmenter la dose d'azote chaque année jusqu'à ce qu'un total de 36-48 g par arbuste soit atteint. Faire l'amendement d'azote juste avant la sortie des bourgeons, au stade chute des corolles et dans les premiers jours de juillet. Épandre l'azote au sol sur une bande circulaire dont le diamètre intérieur est à 30 cm du plant et le diamètre extérieur à l'extrémité des rameaux. Pour les plants âgés, épandre la majeure partie du fertilisant à l'aplomb des rameaux les plus longs. Voir le tableau 6–2, *Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe*, ci-dessous.

Tableau 6–1. Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol (kg/ha)

Type de sol	Par unité (1,0) de pH	Par dixième d'unité (0,1) de pH
Sable	350	35
Loam sableux	750	75
Loam	1 100	110

Exemple : Le pH initial d'un loam sableux est de 6,2; le pH recherché pour les bleuets est de 4,8. On doit abaisser le pH de 1,4 unité, soit 6,2 – 4,8. En conséquence, 1,4 × 750 kg/ha = 1 050 kg de soufre seront requis à l'hectare.

Tableau 6–2. Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe

Âge de la plantation	1er-15 avril	15 mai	1er juillet
	Dose d'azote (g/plant)		
Nouvelle plantation	0	6	6
1 an	3	6	6
2 ans	6	6-12	6-12
3 ans	9	6-12	6-12
4 ans	12	12-18	6-12
5 ans	15	12-18	6-12
6 ans ou plus	18	12-18	6-12

Phosphore (P) et potassium (K)

Épandre les doses de phosphore et de potassium recommandées en fonction de l'analyse du sol. Pour l'interprétation des analyses de sol, consulter le tableau 6–3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 116. Un seul épandage de phosphore au moment de la préparation du sol est habituellement suffisant. Il est primordial de corriger les carences en phosphore avant la plantation.

Tableau 6–3. Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau

Phosphore				Potassium		
		Besoins en phosphate (kg de P_2O_5/ha)				
Analyse de sol (ppm de P)*	Cote	Nouvelles plantations	Plantations établies	Analyse de sol (ppm de K)**	Cote	Besoins en potasse (kg de K_2O/ha)
0-3	EÉ	140	100	0-15	EÉ	130
4-5		130	90	16-30		120
6-7		120	80	31-45		110
8-9		110	70	46-60		100
10-12		100	70	61-80		90
13-15		90	60	81-100		80
16-20	EM	70	50	101-120	EM	70
21-25		60	40	121-150		60
26-30		50	30	151-180		40
31-40		40	20			
Plus de 40	EF	0	0	Plus de 180	EF	0

* Mesuré par la méthode au bicarbonate de soude 0,5 M

** Mesuré par la méthode de l'acétate d'ammonium 1,0 N.

Les cotes d'efficacité EÉ (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique

Tout le potassium nécessaire doit être épandu tôt le printemps à l'aplomb des ramifications les plus longues de l'arbuste tel qu'il est prescrit pour l'azote. Le potassium peut être mélangé à l'azote et épandu en même temps, au printemps. Utiliser le sulfate de potasse et de magnésie (22 % de potasse, 11 % de magnésium) ou le sulfate de potassium (50 % de potasse). Éviter le chlorure de potassium (0-0-60) à cause du chlorure auquel les bleuets sont sensibles).

Autres besoins en éléments nutritifs

Une carence en magnésium (Mg) se manifeste parfois chez les bleuets. Un épandage au sol ou une pulvérisation foliaire de magnésium permet de la corriger. Lorsque la carence est confirmée, il faut épandre au sol 80 kg de Mg/ha. Utiliser le sulfate de magnésium (sels d'Epsom, 9,5 % de Mg) ou le sulfate de potasse et de magnésie (21 % de potasse, 11 % de Mg). Étant donné que le sulfate de potasse et de magnésie contient de la potasse, la dose à apporter est fonction des besoins des bleuets en potasse. En pulvérisations foliaires, une dose de 1,9 kg de Mg/1 000 litres d'eau (20 kg de sulfate de magnésium, sels d'Epsom), à raison de 2 000 litres de bouillie à l'hectare, permet normalement de corriger la carence. Des pulvérisations foliaires peuvent se révéler nécessaires tous les ans.

Analyse foliaire

L'analyse foliaire sert à déterminer la teneur en éléments nutritifs des tissus végétaux et à mieux évaluer les besoins de fertilisation. Prélever les échantillons foliaires à la fin de juillet, en choisissant des feuilles insérées sur la portion centrale des rameaux de l'année. Recueillir au moins 100 feuilles choisies un peu partout dans la surface étudiée pour que l'échantillon soit représentatif. Échantillonner séparément les endroits où le sol, la vigueur des plants, le programme de fertilisation et autres facteurs sont différents. Voir le tableau 6–4. *Concentrations normales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers en corymbe*, ci-dessous.

Tableau 6–4. Concentrations normales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers en corymbe

Élément	Fourchette acceptable
Azote (N)	1,7-2,3 %
Phosphore (P)	0,15-0,4 %
Potassium (K)	0,36-0,7 %
Calcium (Ca)	0,3-0,8 %
Magnésium (Mg)	0,12-0,3 %
Manganèse (Mn)	150-500 ppm
Fer (Fe)	30-100 ppm
Zinc (Zn)	10-100 ppm
Bore (B)	15-50 ppm

Voir à l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 333, la liste des laboratoires à même d'effectuer des analyses foliaires.

Cassis et groseilles à grappe et à maquereau

Avant la mise en culture des groseilliers et des cassissiers, il est indispensable d'apporter et d'incorporer au sol la matière organique, le phosphore, le potassium, la chaux et autres matières nécessaires, car celles-ci ne se déplacent pas rapidement dans le sol.

Au moins un an avant la plantation, préparer le sol et en corriger au besoin le pH selon les recommandations consécutives à l'analyse de sol. Cette façon de procéder permet aux plants de prospérer et de maintenir leur productivité au même endroit pendant de nombreuses années.

Les cassissiers et les groseilliers se développent le mieux dans les sols loameux profonds, bien drainés et frais. La teneur du sol en matière organique doit être d'au moins 2-3 % pour améliorer le drainage, l'aération et la rétention de l'eau.

Épandre du fumier bien composté à raison de 45 t/ha ou de 4,5 kg/m², à la fin de l'été ou l'automne précédant la plantation. On peut utiliser d'autres matières organiques telles que de la paille exempte de mauvaises herbes, mais il faut que la décomposition de ces matières soit bien avancée quand les plants sont mis en place. Pour plus d'information sur la matière organique, voir la page Gestion des sols du site *www.ontario.ca/cultures*.

Besoins en matière de pH

Pour la culture des cassissiers et des groseilliers, un pH situé entre 5,5 et 7,0 est acceptable. Mais un sol légèrement acide (pH de 6,1-6,6) est préférable. Il peut être nécessaire de chauler le sol pour en élever le pH à 6,1.

S'il faut chauler, épandre la chaux au moins 6-12 mois avant la plantation. Pour plus d'information sur le chaulage, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 23. L'assimilabilité des oligo-éléments peut devenir un facteur limitant quand le pH du sol se situe hors de la fourchette recommandée.

Fertilisation préalable à la plantation

Incorporer au sol les engrais contenant du phosphore et du potassium au début du printemps, quelques jours avant la plantation. Incorporer l'azote avant la plantation ou l'épandre en bandes latérales autour des pieds des arbustes plusieurs semaines après la plantation. L'engrais doit être déposé à une distance d'au moins 30 cm du pied des arbustes pour éviter que l'azote ne brûle les racines. Incorporer au sol la quantité requise de phosphore avant la plantation, quand celle-ci a lieu à l'automne, mais différer alors l'épandage d'azote et de potassium jusqu'au printemps suivant.

Azote (N)

Incorporer au sol ou épandre en bandes latérales 5 g d'azote élémentaire par arbuste, au cours de l'année de plantation.

Phosphore (P)

Faire une analyse de sol avant la plantation et incorporer la quantité de phosphore qui est requise en fonction des résultats. Pour plus d'information, voir le tableau 6–3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 116. Il faut incorporer dans le sol avant la plantation les doses de phosphore recommandées pour corriger les carences en phosphore. Le phosphore ne migrant pas facilement dans le sol jusqu'aux racines, il est difficile de corriger un problème une fois que la culture est en place. Des teneurs excessives en phosphore peuvent induire chez les plantes des carences en oligo-éléments indispensables tels que le zinc.

Potassium (K)

Faire une analyse de sol avant la plantation et incorporer la quantité de potassium qui est requise en fonction des résultats. Pour plus d'information, voir le tableau 6–3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 116. Les groseilliers et les cassissiers sont sensibles au chlore contenu dans le chlorure de potassium (0-0-60). Choisir plutôt le sulfate de potassium ou le sulfate de potasse et de magnésie.

Fertilisation des plantations établies

Appliquer chaque année au début du printemps les quantités d'engrais déterminées en fonction des résultats des analyses de sol. Si l'on n'épand pas le phosphore et le potassium à la volée sur toute la surface, on doit réduire les doses en proportion de la surface recevant effectivement l'engrais. Si l'engrais est épandu en bandes, on ne doit pas l'appliquer à moins de 30 cm du pied des plants.

Azote (N)

L'année de la plantation, apporter 10 g d'azote par arbuste. Les années suivantes, apporter 20 g par arbuste.

Potassium (K)

Appliquer la quantité de potassium déterminée en fonction de l'analyse de sol. S'il n'y a pas eu d'analyse, supposer que le sol est moyennement pourvu en potassium et apporter la quantité correspondante indiquée au tableau 6–3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 116.

Fraises

Les fraisiers sont des plantes vivaces à système racinaire superficiel. Ce dernier doit pouvoir répondre aux besoins élevés des plants de fraisiers surtout pendant la courte période où les fruits se développent. Les fraisiers exigent des sols bien drainés, très fertiles, contenant au moins 2 % de matière organique. Une précaution importante pour obtenir une plantation vivace et rentable consiste à fournir des conditions de milieu optimales à la croissance du système racinaire des plants.

Un an avant la mise en place des fraisiers, corriger le pH et la teneur en matière organique du sol. Semer une plante couvre-sol qui étouffera les mauvaises herbes et qu'on labourera ensuite pour enrichir le sol de matière organique. Épandre et enfouir dans le sol du fumier bien composté (45 tonnes de fumier de bovins par hectare) l'année précédant la plantation. Faire une analyse de sol pour mesurer le pH et ses teneurs en phosphore, en potassium et en magnésium.

Besoins en matière de pH

Le pH optimal du sol pour la culture des fraises est de 6,0 à 6,5. Bien qu'une fourchette de pH plus large soit possible pour cette culture, certains oligo-éléments deviennent moins facilement assimilables en dehors de cette fourchette, particulièrement quand le pH du sol est supérieur à 7,0. Si le pH est inférieur à 5,6 dans un loam argileux ou inférieur à 6,1 dans un loam sableux, il faudra le hausser par un chaulage l'année précédant la plantation. Pour plus d'information sur le pH, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 23.

Apport d'engrais dans les jeunes fraiseraies (plantations de l'année)

Phosphore (P)

Se fonder sur les résultats de l'analyse de sol pour déterminer la meilleure dose de phosphore à apporter Le tableau 6–3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 116, indique les besoins en engrais des jeunes fraiseraies selon les différentes valeurs tirées de l'analyse de sol.

Incorporer le phosphore au sol avant la plantation. Les sols ne renferment pas tous la même concentration de phosphore biodisponible. En général, les champs cultivés depuis un bon moment ont besoin de moins de phosphore que les champs mis en culture depuis peu.

Solution de démarrage

Pour stimuler la reprise des plants de fraisiers, surtout si le sol est froid, utiliser une solution d'engrais de démarrage. Il arrive en effet que les végétaux prélèvent moins de phosphore du sol quand celui-ci est froid. Utiliser une solution de démarrage à haute teneur en phosphore, comme le 10-52-10, le 6-24-6 ou le 10-24-0. Respecter les doses suggérées par le fabricant.

Potassium (K)

Utiliser les résultats d'analyses du sol pour déterminer la dose optimale de potassium nécessaire. Incorporer le potassium dans le sol avant la plantation. On déconseille généralement d'appliquer le potassium en bandes latérales.

Azote (N)

On peut appliquer l'azote avec le phosphore et le potassium, ou encore l'appliquer en bandes deux ou trois semaines après la plantation. Épandre 50 kg de N/ha. Voir le tableau 3–10, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 27, pour connaître la teneur en azote des fertilisants. Effectuer un amendement supplémentaire de 25-35 kg de N/ha à la mi-août pour revigorer les plants puisque c'est à ce moment que débute le développement des bourgeons qui donneront lieu à une récolte l'année suivante.

On peut utiliser n'importe quelle formulation économique d'azote. Si l'on épand des formulations granulées, tel le nitrate d'ammonium, débarrasser les feuilles des granulés pour éviter qu'elles ne brûlent. Ne pas épandre d'azote quand les feuilles sont mouillées. Lorsque l'épandage se fait à la surface du sol, l'azote contenu dans l'urée (46-0-0) risque de se volatiliser sous forme de gaz ammoniac. L'ammoniac volatilisé peut provoquer le noircissement des feuilles de fraisiers. On évite ce problème en incorporant l'urée au sol.

Les fraiseraies ont besoin d'un apport d'azote chaque année. Le moment choisi pour les amendements est aussi important que la dose. Un épandage d'azote au mauvais moment ou en excès peut diminuer la résistance des plants aux rigueurs de l'hiver et aux maladies et entraîner la formation de fruits manquant de fermeté.

Si le sol a reçu préalablement du fumier, corriger les doses d'azote en conséquence. Voir le tableau 3–11,

Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier, p. 28. Pour plus d'information sur les effets des épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir *Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 27, et *Fumier et salubrité des aliments*, p. 28.

Engrais pour les fraiseraies établies

Azote (N)

Ne pas appliquer d'azote au printemps, particulièrement sur les cultivars vigoureux. De tels amendements peuvent stimuler à l'excès les plants qui, par la suite, produiront des fruits mous et un feuillage trop abondant. Un excès d'azote augmentera aussi les risques de pourriture du fruit due à *Botrytis*. Mais si l'apport d'azote au printemps améliore parfois la grosseur du fruit, il en retarde aussi la maturité d'une journée ou deux.

Certains producteurs constatent que dans les sols à texture grossière, les plants de fraisiers répondent bien à un faible apport d'azote (10-20 kg de N/ha) au printemps, après l'enlèvement du paillis. Les fraiseraies établies sur un sol sableux ou celles qui semblent avoir souffert de l'hiver peuvent profiter d'un léger amendement d'azote au printemps. On recommande aux producteurs d'épandre de l'azote sur un secteur de leur fraiseraie au printemps à titre d'essai avant d'en faire une pratique générale.

Dans les fraiseraies établies, le moment le plus propice à l'épandage de l'azote est celui du rajeunissement de la fraiseraie. Après avoir fauché le feuillage, on épand 50 kg de N/ha en utilisant la forme d'azote la plus économique. Voir le tableau 6–5, *Apports d'azote (N) recommandés dans les fraiseraies*, ci-contre. Si l'on épand des formulations granulées, tel le nitrate d'ammonium, débarrasser les feuilles des granulés pour éviter qu'elles ne brûlent. Ne pas épandre d'azote quand les feuilles sont mouillées. Lorsque l'épandage se fait à la surface du sol, l'azote contenu dans l'urée (46-0-0) risque de se volatiliser sous forme de gaz ammoniac. L'ammoniac volatilisé peut provoquer le noircissement des feuilles de fraisiers. On évite ce problème en incorporant l'urée au sol. Effectuer un amendement supplémentaire de 25-35 kg de N/ha à la mi-août pour revigorer les plants puisque c'est à ce moment que débute le développement des bourgeons qui donneront lieu à une récolte l'année suivante.

Bien arroser le sol après le rajeunissement de la fraiseraie, durant tout l'été et en début d'automne, car l'assimilation de l'azote est optimale lorsque l'humidité du sol est suffisante.

Phosphore (P)

Si l'analyse de sol révèle une carence en phosphore, corriger la carence au moment du rajeunissement de la fraiseraie, en même temps que les apports d'azote et de potassium. Des doses excessives de phosphore risquent de causer une carence en zinc, surtout dans les sols sableux.

Potassium (K)

Appliquer le potassium selon les besoins révélés par l'analyse de sol, au moment du rajeunissement de la fraiseraie, en même temps que l'azote et le phosphore. Un tel amendement à ce moment se prête bien à l'incorporation au sol. Évaluer la dose nécessaire au moyen d'une analyse du sol et recourir à une analyse des tissus végétaux pour corriger les doses. Un excès de potassium peut entraîner une carence en magnésium, surtout dans les sols sableux.

Tableau 6–5. Apports d'azote (N) recommandés dans les fraiseraies

	Avant la mise en place ou 2-3 semaines après	Rajeunissement de la fraiseraie (après la cueillette)	Mi-août
Année de plantation	50 kg de N/ha		25-30 kg de N/ha
Plantations établies		50 kg de N/ha	25-30 kg de N/ha

Analyse foliaire

L'analyse des feuilles peut être utile pour faire le bilan des éléments nutritifs dont la plante dispose et établir avec plus de précision ses besoins en fertilisants. Prélever des échantillons de feuilles avant le 1er juillet ou le 20 août, selon qu'il s'agit de plantations fructifères et non fructifères respectivement. Prélever au moins 50 feuilles entièrement déployées, parvenues à maturité depuis peu, et enlever les pétioles. Ne pas mélanger les échantillons provenant de cultivars différents ou de fraiseraies distinctes. Voir le tableau 6–6, *Fourchettes optimales des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de fraisiers*, p. 120, pour l'interprétation des résultats d'analyse foliaire.

Tableau 6–6. Fourchettes optimales des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de fraisiers**

Élément	Fourchette optimale
Azote (N)	2-3 %
Phosphore (P)	0,2-0,5 %
Potassium (K)	1,5-2,5 %
Calcium (Ca)	0,5-1,5 %
Magnésium (Mg)	0,25-0,5 %
Manganèse (Mn)	20-200 ppm
Fer (Fe)	25-200 ppm
Zinc (Zn)	15-100 ppm
Bore (B)	20-60 ppm

* Feuilles de fraisiers entièrement déployées et développées depuis peu, débarrassées de leur pétiole, prélevées avant le 1er juillet dans les fraiseraies en production et avant le 20 août dans les fraiseraies non encore en production.

Voir à l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 333, la liste des laboratoires à même d'effectuer des analyses foliaires.

Framboises

Les framboisiers ont de fines racines fasciculées. Ils poussent mieux dans un sol profond et bien drainé. Le sol devrait avoir une bonne capacité de rétention d'eau et une teneur en matière organique élevée, soit d'environ 3 %. Pour plus d'information sur la matière organique, voir la page Gestion des sols du site *www.ontario.ca/cultures*.

Un an avant la plantation des framboisiers, faire une analyse de sol pour en mesurer le pH et ses teneurs en phosphore, en potassium et en magnésium. Corriger au besoin le pH du sol et sa teneur en matière organique. Semer une plante couvre-sol qui étouffera les mauvaises herbes et qu'on labourera ensuite pour enrichir le sol de matière organique. Épandre et enfouir dans le sol du fumier bien composté (45 tonnes de fumier de bovins par hectare) l'année précédant la plantation.

Besoins en matière de pH

Les framboisiers se développent le mieux dans un sol dont le pH se situe entre 5,5 et 6,5, bien qu'ils tolèrent également des pH plus élevés. Il peut être nécessaire de chauler le sol pour en élever le pH à 6,1. S'il faut chauler, épandre la chaux au moins 12 mois avant la plantation. Pour plus d'information sur le chaulage, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 23. L'assimilabilité des oligo-éléments peut devenir un facteur limitant quand le pH du sol se situe hors de la fourchette recommandée.

Engrais pour les framboisiers

Azote (N)

Les doses d'azote recommandées se trouvent dans le tableau 6–7, *Apports d'azote (N) recommandés dans les framboiseraies*, ci-dessous. Éviter la surfertilisation azotée (N); elle peut avoir pour effet de réduire la quantité de fruits par tige et de provoquer une croissance végétative excessive. Pour connaître les sources d'azote et les équivalences en azote, consulter le tableau 3–10, *Engrais – Éléments nutritifs primaires*, p. 27.

Pour les variétés fructifiant l'été et les variétés fructifiant l'automne, épandre l'azote au début du printemps (de la fin mars au début avril). Passé ce stade, l'azote risque de rendre les framboisiers moins résistants aux rigueurs de l'hiver. Pour ce qui est des variétés fructifiant l'automne, les dégâts dus à l'hiver ne sont pas un problème, puisque les cannes sont fauchées tous les ans au printemps. Toutefois, les fruits risquent de mûrir en retard là où l'apport d'azote est excessif.

Tableau 6–7. Apports d'azote (N) recommandés dans les framboiseraies

	kg de N/ha/saison de croissance
Année de plantation	30–40
2e année	40–60
3e année et années suivantes	45–75

Opter pour la dose inférieure sur les cultures non irriguées et dans les sols plus lourds. Appliquer la dose supérieure sur les cultures irriguées et les sols sableux.

Phosphore (P) et potassium (K)

Avant la mise en culture, faire une analyse de sol pour déterminer les besoins en phosphore et en potassium. Appliquer les quantités de phosphore et de potassium déterminées en fonction des résultats de l'analyse de sol.

Incorporer le phosphore dans le sol avant la plantation pour corriger les carences en phosphore, car celui-ci ne migre pas facilement dans le sol. Ne pas épandre plus de phosphore qu'il n'en faut; des teneurs excessives en phosphore peuvent induire chez les plantes des carences en oligo-éléments indispensables tels que le zinc.

Si l'analyse de sol recommande des apports élevés de potasse, utiliser du sulfate de potasse (0-0-50) ou du sulfate de potasse et de magnésie (0-0-22). Les framboisiers sont sensibles aux concentrations de chlorures. On a signalé des lésions sur les racines de framboisiers cultivés dans des sols sableux qui avaient reçu de grandes quantités de chlorure de potassium (0-0-60). Pour connaître les sources de phosphore et de

potasse, consulter le tableau 3–10, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 27.

Une fois que la reprise des plants est assurée, prélever des échantillons de sol dans la zone explorée par les racines, et non dans les entre-rangs. Échantillonner le sol tous les deux ou trois ans.

Analyse foliaire

Fin juillet, prélever des feuilles entièrement déployées sur des tiges fructifères de framboisiers à maturité. Voir le tableau 6–8, *Fourchettes des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de framboisiers*, ci-dessous. Ces fourchettes constituent un guide pour l'interprétation des résultats. Elles peuvent varier selon les cultivars, les types de sol et les pratiques culturales.

Tableau 6–8. Fourchettes des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de framboisiers

Élément	Fourchette
Azote (N)	2-3,5 %
Phosphore (P)	0,2-0,5 %
Potassium (K)	1-2 %
Calcium (Ca)	0,8-2,5 %
Magnésium (Mg)	0,25-0,5 %
Manganèse (Mn)	20-200 ppm
Fer (Fe)	25-200 ppm
Zinc (Zn)	15-100 ppm
Cuivre (Cu)	5-20 ppm
Bore (B)	20-60 ppm

Voir à l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 333, la liste des laboratoires à même d'effectuer des analyses foliaires.

Oligo-éléments pour les petits fruits

Les carences en oligo-éléments ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. C'est pourquoi il ne faut pas donner d'oligo-éléments aux cultures fruitières tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire ou que les symptômes ne sont pas flagrants. Autrement dit, il faut se borner à corriger uniquement la carence confirmée en apportant la dose recommandée. L'analyse foliaire est plus révélatrice que l'analyse du sol des besoins en oligo-éléments. Pour plus d'information, voir *Oligo-éléments*, p. 34.

Calendrier — Amélanches

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 6–9, *Produits utilisés sur les amélanches*, p. 125.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Début du débourrement			
Pique-bouton de l'amélanchier à feuille d'aulne Tordeuse du pommier	• Huile Supérieure 70	20 L/1 000 L d'eau	Utiliser un grand volume d'eau pour que toutes les surfaces des plants soient atteintes. S'abstenir de traiter si la température est sous le point de congélation ou si un épisode de gel est prévu.
Débourrement des boutons à fleurs			
Tordeuse à bandes obliques Arpenteuse tardive Tordeuse du pommier Arpenteuse	• Success 480 SC ou Entrust 80 W • Dipel 2X DF	145-182 mL/ha 80-109 g/ha 525-1 125 g/ha	Les ennemis combattus varient selon le produit. **Success, Entrust :** Contre la tordeuse à bandes obliques, l'arpenteuse et l'arpenteuse tardive. **Dipel :** Contre la plupart des enrouleuses et tordeuses.
Rouille grillagée du pommier	• Funginex DC • Pristine WG	3 L/ha 1,6 kg/ha	Cette maladie se manifeste par l'apparition de taches jaunes et de boursouflures sur les feuilles et les fruits. Des genévriers infectés peuvent propager la maladie à des amélanchiers dans un rayon allant jusqu'à 2 km. Pour réduire la pression exercée par la maladie, élaguer les galles de rouille sur les genévriers ou éliminer carrément ces arbustes. Pulvériser les fongicides avant que les symptômes apparaissent sur les amélanchiers. **Funginex :** Faire un traitement entre le débourrement des boutons à fleurs et la pointe blanche. Ne pas faire ce traitement dans les 60 jours qui précèdent la cueillette.
Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	• Funginex DC • Kumulus DF ou Microthiol Disperss • Switch 62.5 WG • Pristine WG	3 L/ha 7,5 kg/ha 7,5 kg/ha 775-975 g/ha 1,6 kg/ha	Les symptômes sont d'abord l'apparition de taches brunes anguleuses sur les feuilles inférieures, puis le jaunissement des feuilles, la défoliation et la fissuration des baies. Pulvériser les fongicides avant que les symptômes apparaissent. Appliquer au débourrement des boutons à fleurs et répéter le traitement à intervalles de 10-14 jours si les risques de maladie persistent. **Funginex :** Faire un traitement entre le débourrement des boutons à fleurs et la pointe blanche. Ne pas faire ce traitement dans les 60 jours qui précèdent la cueillette. **Kumulus, Microthiol Disperss :** Ne pas traiter si les températures dépassent 27 °C, sous peine d'endommager le feuillage. **Switch :** Procure une maîtrise partielle de l'entomosporiose des feuilles.
Pointe blanche			
Rouille grillagée du pommier	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Pristine WG	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 1,6 kg/ha	Pour éviter l'apparition de résistances, pratiquer une rotation entre les produits appartenant à différents groupes chimiques.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	Répéter le traitement à intervalles de 10-14 jours si les risques de maladie persistent. Pour éviter l'apparition de résistances, pratiquer une rotation entre les produits appartenant à différents groupes chimiques.
	• Kumulus DF ou Microthiol Disperss	7,5 kg/ha 7,5 kg/ha	**Kumulus, Microthiol Disperss :** Ne pas traiter si les températures dépassent 27 °C, sous peine d'endommager le feuillage.
	• Switch 62.5 WG	775-975 g/ha	**Switch :** Procure une maîtrise partielle de l'entomosporiose des feuilles.
	• Pristine WG	1,6 kg/ha	
Floraison			
Oïdium (blanc)	• Nova 40 W	113 g/ha	Traiter avant que les symptômes se manifestent. Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha, jusqu'au point de ruissellement. Répéter le traitement 10 jours plus tard, au besoin. Ne pas appliquer plus de 340 g/ha/saison de croissance. Ce produit fait partie du même groupe chimique que Topas, Jade, Mission et Funginex et doit être utilisé en alternance avec des produits d'autres groupes utilisés contre l'entomosporiose des feuilles et des baies.
Feu bactérien	• Bloomtime Biological FD	375-500 g/ha	Maîtrise partielle seulement. N'assure pas la maîtrise du feu bactérien. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16 Appliquer dans au moins 1 000-2 000 L d'eau/ha. Effectuer un premier traitement lorsque de 15 à 20 % des boutons sont en fleurs, suivi d'un deuxième traitement entre la pleine floraison et la chute des pétales. Ce produit s'assortit d'exigences de manutention particulières; voir l'étiquette pour connaître les consignes relatives à l'entreposage. Voir également *Pantoea agglomerans (Bloomtime Biological FD)*, p. 285.
Chute des pétales			
Rouille grillagée du pommier	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	Des genévriers infectés peuvent propager la maladie à des amélanchiers dans un rayon allant jusqu'à 2 km. Pour réduire la pression exercée par la maladie, élaguer les galles de rouille sur les genévriers ou éliminer carrément ces arbustes. Pulvériser les fongicides avant que les symptômes apparaissent sur les amélanchiers. Pour éviter l'apparition de résistances, pratiquer une rotation entre les produits appartenant à différents groupes chimiques.
	• Pristine WG	1,6 kg/ha	
Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	Pour éviter l'apparition de résistances, pratiquer une rotation entre les produits appartenant à différents groupes chimiques. **Switch :** Procure une maîtrise partielle de l'entomosporiose des feuilles.
	• Kumulus DF ou Microthiol Disperss	7,5 kg/ha 7,5 kg/ha	
	• Switch 62.5 WG	775-975 g/ha	
	• Pristine WG	1,6 kg/ha	
Fruits verts			
Oïdium (blanc)	Appliquer un des produits énumérés sous **Floraison**.		
Rouille grillagée du pommier	Appliquer un des fongicides énumérés sous **Chute des pétales**.		
Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	Appliquer un des fongicides énumérés sous **Chute des pétales**.		

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Pucerons	Assail 70 WP	56-86 g/ha	Les pucerons ne nuisent normalement pas aux amélanches. Traiter quand les pucerons pullulent, mais s'abstenir de le faire durant la floraison, car ce produit est toxique pour les abeilles. Le traitement est inefficace contre les pucerons lanigères de l'orme et du pommier.
Postcueillette			
Puceron lanigère de l'orme Puceron lanigère du pommier	• Orthene 75 % SP • Admire 240 F	Pour chaque plant : 1,7 g Pour chaque plant : 0,125 mL	Ces pucerons se nourrissent des racines des végétaux et en compromettent ce faisant la vigueur. Après la cueillette, déterrer les plants soupçonnés d'être infestés et en examiner le système racinaire à la recherche de colonies de pucerons blancs d'aspect cireux. Les jeunes plantations sont particulièrement sensibles. Faire une application entre la mi-juillet et la mi-août, une fois la cueillette terminée. **Orthene :** Faire l'application par injection dans le sol. Mélanger 0,85 g d'eau/L. Appliquer 2 L de cette solution par plant. Injecter à environ 30 cm (12 po) de profondeur dans le sol à partir de 3 à 5 points d'injection. Voir les directives relatives aux applications spéciales sur l'étiquette du produit. **Admire 240 F :** Appliquer au sol, à la base de chaque plant dans 200 L d'eau/ha, puis arroser suffisamment pour faire pénétrer le produit dans la zone racinaire. Admire procure une maîtrise partielle des pucerons lanigères. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16.

Tableau 6-9. Produits utilisés sur les amélanches

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours minimal entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	14 jours	24 heures	1
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures/ 2 jours[1]	4
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		4
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	3 jours		3
Orthene 75 % SP	14225	acéphate	1B	11 mois	72 heures	1
Success 480 SC	26835	spinosad	5	3 jours		3
Huile Supérieure 70	9542	huile minérale		Ne pas utiliser passé le stade 6 mm (¼ po) de vert	12 heures	1
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Bloomtime Biological FD	28436	Souche E325 de *Pantoea agglomerans*	Non classé	0 jour	4 heures	2
Funginex DC	27686	triforine	3	60 jours	48 heures	1
Jade	24030	propiconazole	3	38 jours	72 heures	3
Kumulus DF	18836	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	38 jours	72 heures	3
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	14 jours		3
Pristine WG	27985	boscalide et pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	Une fois sec/ 29 jours[2]	4
Switch 62.5 WG	28189	cyprodinile et fludioxonil	9 + 12	1 jour	12 heures/ 10 jours[3]	3
Topas	30163	propiconazole	3	38 jours	72 heures	3

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage ou à l'élagage manuel

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à la cueillette manuelle.

[3] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à la cueillette et à l'éclaircissage ou à l'élagage manuel.

Baies d'argousier

Peu d'organismes et d'insectes nuisibles s'attaquent aux argousiers. Comme les argousiers font partie du groupe des cultures de petits fruits, on peut utiliser sur leurs baies les produits homologués pour utilisation sur les petits fruits (voir le tableau 6–10, *Produits utilisés sur les baies d'argousier,* ci-dessous).

Surveiller les ennemis de l'argousier, notamment les pucerons, cicadelles et acariens, de même que les ennemis énumérés ci-dessous.

Tableau 6–10. Produits utilisés sur les baies d'argousier

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours minimal entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Ennemi combattu	Nom commun	Produit	Dose	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Remarques
Charançons	thiaméthoxame	Actara 25 WG	210-280 g/ha	3 jours	12 heures	Appliquer sur le feuillage de la culture afin de maîtriser les charançons adultes. Ne pas dépasser 2 applications par saison de croissance.
Enrouleuses, tordeuses et arpenteuses	spinosad	Success 480 SC ou Entrust 80 W	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	3 jours		Utiliser des pièges à phéromones pour surveiller les tordeuses et enrouleuses et faire la pulvérisation au pic de captures, ou, lorsque des larves très petites sont présentes. Les ennemis combattus varient selon le produit. **Dipel :** Contre les enrouleuses et tordeuses. **Success, Entrust :** Contre la tordeuse à bandes obliques et l'arpenteuse.
	Bacillus thuringiensis var. kurstaki	Dipel 2X DF	525-1 125 g/ha	1 jour		
Pucerons	acétamipride	Assail 70 WP	56-86 g/ha	7 jours	12 heures/ 2 jours[1]	Maximum de 4 applications/saison de croissance.
Spongieuse	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*	Bioprotec CAF	2,4-4 L/ha	0 jour		Appliquer dès que le dépistage révèle la présence de larves. Traiter quand les larves sont jeunes, avant que les dommages soient manifestes, et lorsque les larves se nourrissent activement des surfaces traitées. Répéter le traitement, au besoin, à intervalles de 3-14 jours. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290, et *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, p. 290.
Pourriture brune	soufre	Microscopic Sulphur	6,5 kg/1 000 L d'eau/ha	7 jours	24 heures	Dans les plantations où la pourriture brune a déjà sévi, commencer les traitements à l'apparition des premières fleurs si les conditions météorologiques sont propices à l'éclosion de la maladie (p. ex., temps doux et pluvieux). Au besoin, répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours. Ne pas dépasser huit applications par année.
Pourriture grise	*Bacillus subtilis*	Serenade ASO	4-15 L/ha	0 jour		Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
Feu bactérien			4-12 L/ha	0 jour		

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à la cueillette manuelle.

Baies de sureau

Peu d'organismes et d'insectes nuisibles s'attaquent aux sureaux. Comme les sureaux font partie du groupe des cultures de petits fruits, on peut utiliser sur leurs baies les produits homologués pour utilisation sur les petits fruits. Voir le tableau 6–11, *Produits utilisés sur les baies de sureau*, ci-dessous. Les ennemis des petits fruits ne sont pas tous nuisibles aux sureaux.

Surveiller les ennemis du sureau, notamment les pucerons, cicadelles et acariens, de même que les ennemis énumérés ci-dessous.

Tableau 6–11. Produits utilisés sur les baies de sureau

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours minimal entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Ennemi combattu	Nom commun	Produit	Dose	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Remarques
Pucerons	acétamipride	Assail 70 WP	56-86 g/ha	7 jours	12 heures/ 2 jours[1]	Ne pas appliquer pendant la floraison. Ne pas dépasser 4 applications par saison de croissance.
Enrouleuses, tordeuses et arpenteuses	spinosad	Success 480 SC ou Entrust 80 W	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	3 jours	Une fois sec	Utiliser des pièges à phéromones pour surveiller les tordeuses et enrouleuses et faire la pulvérisation le plus tôt possible après le pic de captures, ou, lorsque des larves très petites sont présentes. **Success, Entrust :** Maximum de 3 applications par saison de croissance. **Dipel :** Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290, et *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, p. 290.
	Bacillus thuringiensis	Dipel 2X DF	525-1 125 g/ha			
Charançons	thiaméthoxame	Actara 25 WG	210-280 g/ha	3 jours	12 heures	Appliquer sur le feuillage de la culture afin de maîtriser les charançons adultes. Ne pas dépasser 2 applications par saison de croissance.
Anthracnose	fluazinam	Allegro 500 F	2,24 L/ha	30 jours	24 heures	**Allegro :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Ne pas dépasser 4 applications par saison de croissance. **Pristine :** Ne pas dépasser 4 applications par saison de croissance.
	boscalide + pyraclostrobine	Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	0 jour	Une fois sec/ 24 heures[2]	
Feu bactérien	*Bacillus subtilis*	Serenade ASO	4-12 L/ha	0 jour		Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'élagage manuel ou à d'autres opérations manuelles.

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'élagage manuel ou à la cueillette manuelle.

Tableau 6–11. Produits utilisés sur les baies de sureau (suite)

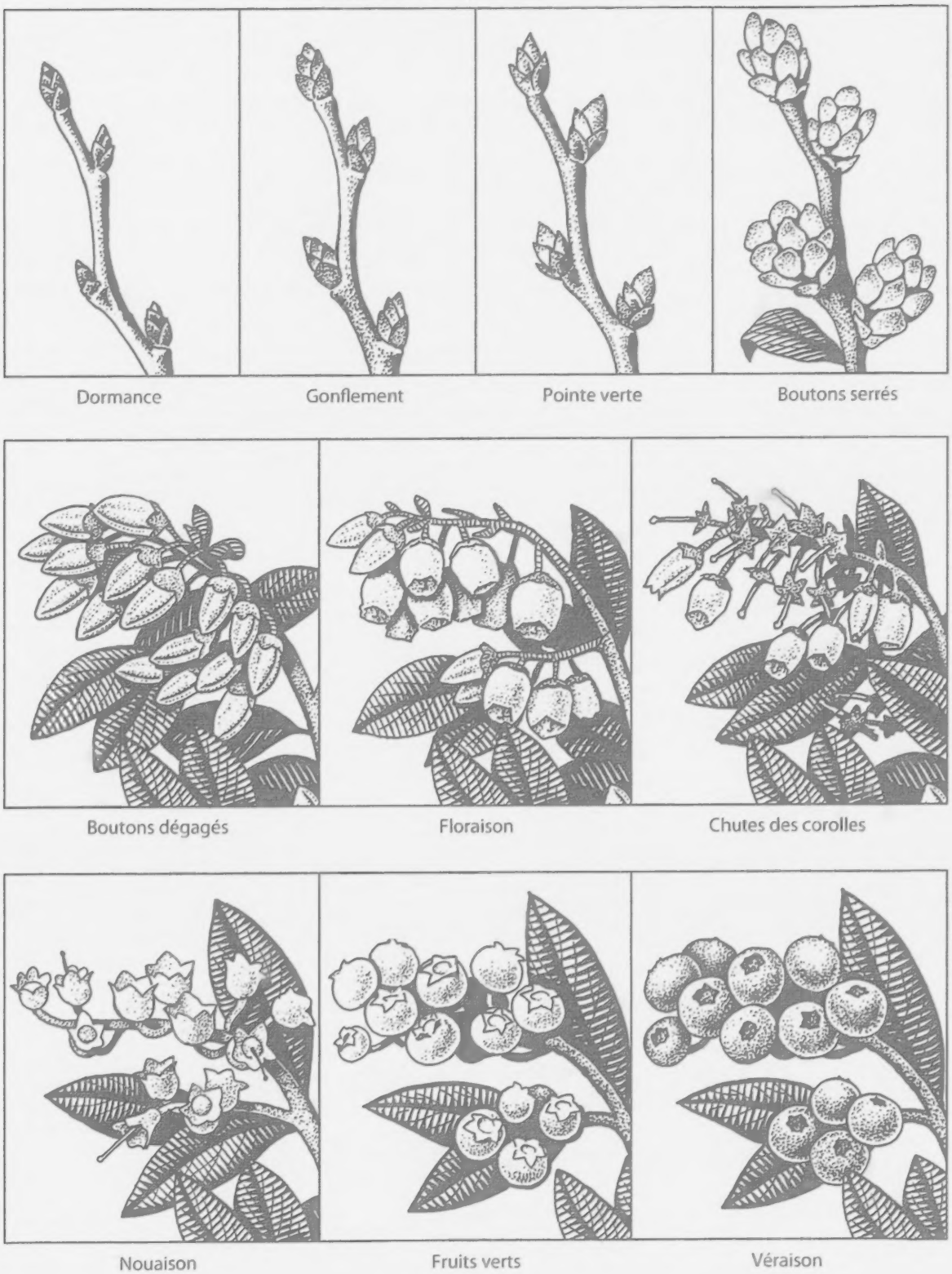
Ennemi combattu	Nom commun	Produit	Dose	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Remarques
Pourriture grise	fenhexamide	Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	1 jour	4 heures	Commencer les traitements quand 10 % de la culture est en fleurs **Elevate :** Ne pas dépasser 4 applications par saison de croissance. **Lance, Cantus :** Ne pas dépasser 4 applications par saison de croissance. **Pristine :** Ne pas dépasser 4 applications par saison de croissance. **Serenade ASO :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	boscalide	Lance WDG ou Cantus WDG	560 g/ha	0 jour	12 heures	
	boscalide + pyraclostrobine	Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	0 jour	Une fois sec/ 24 heures[2]	
	Bacillus subtilis	Serenade ASO	4-15 L/ha	0 jour		
Brûlure phomopsienne	boscalide + pyraclostrobine	Pristine WG	1,6 kg/ha	0 jour	Une fois sec/ 24 heures[2]	**Pristine :** Ne pas dépasser 4 applications par saison de croissance.

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'élagage manuel ou à d'autres opérations manuelles.

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'élagage manuel ou à la cueillette manuelle.

Figure 6-1. Stades repères du bleuetier



Calendrier — Bleuets

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Dans les plantations de bleuets en corymbe à maturité, pulvériser le pesticide à raison de 700-1 000 L d'eau/ha, à moins d'indication différente sur l'étiquette.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Pour des précisions sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 6–12, *Produits utilisés sur les bleuets*, p. 136.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Dormance (fin de l'hiver)			
Cochenilles Lécanie	• Chaux soufrée plus Dormant Oil Spray • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	36,7 L de chaux soufrée plus 12,5 L d'huile/1 000 L d'eau 20 L /1 000 L d'eau	Appliquer quand les plants sont en dormance. Pulvériser jusqu'au point de ruissellement. S'assurer d'un recouvrement complet. Utiliser 1 000-1 500 L d'eau/ha. Ne pas utiliser dans les 10 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Bravo, Echo, Captan ou Maestro, sous peine de provoquer des réactions de phytotoxicité. Ne pas utiliser dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée. **Purespray Green Huile de pulvérisation :** Utilisation prévue sur l'étiquette contre la lécanie seulement.
Début du printemps, avant le débourrement			
Pourridié phytophthoréen	• Ridomil Gold 480 SL	En bandes : 37 mL/100 m de rang	Si le pourridié phytophtoréen a été identifié, appliquer 37 mL/100 m de rang à la surface du sol sur une bande d'une largeur de 1 m centrée sur le rang. Appliquer dans au moins 2 000 L d'eau/ha. Ce traitement peut être remplacé par une application d'Aliette entre les stades **gonflement et boutons dégagés**. Améliorer le drainage du sol et modifier les calendriers d'irrigation de manière à réduire l'incidence de cette maladie.
Du gonflement au stade boutons dégagés			
Chenilles tisseuses	• Decis 5 EC	150 mL/ha	Les dommages causés par ce ravageur occasionnel se font très tôt dans la saison de croissance. Dans les cultures où les chenilles tisseuses ont déjà sévi, faire la pulvérisation au stade boutons serrés, au moment où les boutons floraux commencent à gonfler et où les tissus roses se montrent à peine.
Tordeuse à bandes obliques	• Delegate WG • Success 480 SC ou Entrust 80 W	200 g/ha 145-182 mL/ha 80-109 g/ha	Là où cette tordeuse a déjà sévi, faire une pulvérisation si l'on trouve facilement des larves de tordeuses à bandes obliques Autrement, utiliser des pièges à phéromones pour capturer les adultes et faire une pulvérisation contre la génération estivale au stade des **fruits verts**. L'étiquette de bon nombre de ces produits indique que ceux-ci peuvent aussi servir à combattre les chenilles, dont les arpenteuses. Voir l'étiquette des produits pour une liste complète des usages homologués.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pourriture sclérotique *(Monilinia)*	• Funginex DC • Topas ou Jade ou Mission 418 EC • Allegro 500 F • Serenade ASO	1,7-3 L/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 2,24 L/ha 24 L/ha	Sarcler avant le débourrement pour enfouir l'inoculum ayant résisté à l'hiver. Surveiller les structures en forme de trompette qui émergent des fruits momifiés tombés au sol et intervenir si l'on en trouve. Faire la pulvérisation pour prévenir l'infection initiale des nouvelles pousses de bleuets. Faire le premier traitement au gonflement des boutons floraux et répéter le traitement pour assurer une protection jusqu'à la première floraison. **Funginex :** Ne pas appliquer passé le stade boutons dégagés. **Topas, Mission, Jade :** Ne pas dépasser deux applications par saison de croissance. **Allegro, Serenade ASO :** Procurent une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. **Serenage ASO :** Voir *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284. Le traitement donne de meilleurs résultats s'il est répété souvent ou si le produit est utilisé en alternance avec d'autres.
Pourridié phytophthoréen	• Aliette WDG	5,6 kg/ha	Si le pourridié phytophtoréen a été identifié, appliquer au printemps quand les nouvelles pousses atteignent 7 cm et répéter le traitement 14-21 jours plus tard. Améliorer le drainage du sol et modifier les calendriers d'irrigation de manière à réduire l'incidence de cette maladie.
Pointe verte			
Anthracnose du fruit Brûlure phomopsienne	• Cabrio EG • Pristine WG • Bravo 500 ou Echo 720 • Allegro 500 F • Aliette WDG	1 kg/ha 1,3-1,6 kg/ha 7,2 L/ha 5 L/ha 2,24 L/ha 5,6 kg/ha	Appliquer des fongicides pour prévenir la brûlure phomopsienne et réduire l'inoculum qui résiste à l'hiver. **Pristine :** Utiliser 1,6 kg/ha pour lutter contre le chancre de la tige dû à *Phomopsis*. **Pristine, Cabrio :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Faire au plus deux applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. **Bravo, Echo :** Maîtrisent aussi l'alternariose du fruit. **Allegro :** Ne maîtrise que partiellement ces deux maladies. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. **Aliette :** Appliquer à intervalles de 14-21 jours. Maîtrise partielle seulement de la brûlure phomopsienne. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16.
Boutons dégagés			
Anthracnose du fruit Brûlure phomopsienne	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Pointe verte.**		
NE PAS APPLIQUER D'INSECTICIDES QUAND LES BLEUETIERS SONT EN FLEURS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Début de la floraison			
Anthracnose du fruit Brûlure phomopsienne	• Cabrio EG • Pristine WG • Switch 62.5 WG • Allegro 500 F • Aliette WDG	1 kg/ha 1,3-1,6 kg/ha 775 g /ha 2,24 L/ha 5,6 kg/ha	**Pristine, Cabrio :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Faire au plus deux applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. **Pristine :** Utiliser 1,6 kg/ha pour lutter contre le chancre de la tige dû à *Phomopsis*. **Allegro :** Ne maîtrise que partiellement ces deux maladies. **Aliette :** Appliquer à intervalles de 14-21 jours. Maîtrise partielle seulement de la brûlure phomopsienne. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. **Switch :** Utiliser pour combattre l'anthracnose du fruit; la brûlure phomopsienne ne figure pas sur l'étiquette comme étant une maladie contre laquelle le produit est efficace.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Brûlure des rameaux et des inflorescences due à *Botrytis* Pourriture des fruits due à *Botrytis* (pourriture grise)	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Ferbam 76 WDG • Elevate 50 WDG • Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG • Switch 62.5 WG • Serenade ASO	2,25 kg/ha 2,25 kg/ha 3,75 kg/1 000 L d'eau 1,7 kg/ha 560 g/ha 560 g/ha 1,3-1,6 kg/ha 775 g/ha 4-15 L/ha	Les traitements fongicides destinés à contrer les brûlures dues à *Botrytis* sont plus importants si le temps est pluvieux. Le cas échéant, on doit les répéter à intervalles de 7-10 jours pendant toute la floraison. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents afin de freiner l'apparition de souches résistantes. **Ferbam :** Ne pas employer plus tard qu'à la mi-floraison. **Lance, Cantus, Pristine :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Faire au plus deux applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. **Serenade ASO :** Maîtrise partielle seulement de la brûlure due à *Botrytis*. Le traitement donne de meilleurs résultats s'il est répété souvent ou si le produit est utilisé en alternance avec d'autres. Voir *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
Chute des corolles			
Noctuelle des cerises Pyrale des atocas	• Dipel 2X DF • Assail 70 WP • Rimon 10 EC • Malathion 25 W • Sevin XLR	1,68 kg/ha 160 g/ha 1,35-2 L/ha 2,25 kg/ha 4 L/ha	Les papillons pondent leurs œufs sur les fruits en train de se former, dans lesquels les larves creusent par la suite des tunnels. Traiter à la chute des corolles et à nouveau 7-14 jours plus tard ou utiliser des pièges à phéromones pour surveiller l'activité des adultes et choisir le moment opportun pour faire la pulvérisation. Pour la pulvérisation à la chute des corolles, si des fleurs sont encore présentes, choisir un produit comme Dipel qui est peu toxique pour les abeilles. **Dipel :** Faire le traitement au pic de captures dans les pièges et le répéter à 3-7 jours d'intervalle, jusqu'à concurrence de quatre applications. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290, et *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, p. 290. **Assail :** Agit à la fois sur les œufs et les larves. Surveiller les vols d'adultes à l'aide de pièges à phéromones et faire le traitement le plus tôt possible après le pic de captures dans les pièges (quand les œufs éclosent). Répéter 10-14 jours plus tard si les captures sont à nouveau à la hausse. **Rimon :** Agit à la fois sur les œufs et les jeunes larves. Faire le traitement le plus tôt possible après le pic de captures dans les pièges et répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un bon recouvrement. Rimon peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter toute pulvérisation si les abeilles butinent la zone à traiter. **Sevin :** Appliquer 5-7 jours après le pic de captures. Un deuxième insecticide est nécessaire si les captures continuent d'être nombreuses 7 jours après le traitement. S'utilise contre la pyrale des atocas seulement. **Malathion :** Appliquer 5-7 jours après le pic de captures. Répéter le traitement deux fois à intervalles de 4-5 jours. Un quatrième insecticide est nécessaire si les captures continuent d'être nombreuses après le dernier traitement. Malathion maîtrise aussi les pucerons.
Chenille à houppes blanches	• Bioprotec CAF • Foray 49 BA	4 L/ha 4 L/ha	La chenille à houppes blanches est un ennemi sporadique. Ses larves dévorent le feuillage. Faire deux applications à 2-5 jours d'intervalle, quand les larves sont très petites, habituellement peu après la floraison. Un traitement de fin d'été peut être nécessaire pour combattre la deuxième génération.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Puceron du bleuet	• Assail 70 WP	56-86 g/ha	Les pucerons sont rarement problématiques dans les bleuetières à ce stade-ci.
	• Concept	560 mL/ha	**Concept :** Renferme des ingrédients actifs appartenant à deux groupes d'insecticides ayant deux modes d'action différents : l'imidaclopride du groupe 4 et la deltaméthrine du groupe 3. Ne pas appliquer à la suite d'un traitement par application au sol contre les vers blancs avec Admire ou Alias. Pour contrer les résistances, éviter l'utilisation répétée de Concept, Assail ou d'autres produits des mêmes groupes, comme Admire, Alias (groupe 4) ou Decis (groupe 3).
Larve du hanneton européen Larve du scarabée japonais	• Admire 240 F ou Alias 240 SC	1,2 L/ha 1,2 L/ha	**Admire, Alias :** Ne pas appliquer pendant la floraison. Faire le traitement juste avant l'éclosion des œufs (peu après l'entrée en activité des adultes) en mouillant bien le sol autour des pieds et dans les zones enherbées sur le périmètre du champ de bleuets. Appliquer dans 200 L d'eau/ha. Faire pénétrer le produit dans la zone racinaire en apportant 5-10 mm d'eau d'arrosage dans les 24 heures qui suivent le traitement, mais éviter de trop arroser. Faire au plus une application par saison de croissance au stade de la chute des corolles, au stade des fruits verts ou après la cueillette. Ces produits réduiront le nombre de larves de vers blancs sans toutefois les maîtriser. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16.
Anthracnose du fruit	• Cabrio EG • Pristine WG	1,0 kg/ha 1,3-1,6 kg/ha	La plupart des infections des fruits surviennent entre les stades de la floraison et des fruits verts. Les fruits infectés ramollissent près du moment de la cueillette et se couvrent de masses de spores orangées. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à différents groupes chimiques. **Pristine, Cabrio :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Faire au plus deux applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. **Bravo, Echo :** Maîtrisent aussi l'alternariose du fruit. Peuvent endommager les fruits s'ils sont appliqués au stade des fruits verts. **Allegro :** Procure une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16.
	• Switch 62.5 WG	775 g/ha	
	• Bravo 500 ou Echo 720	7,2 L/ha 5 L/ha	
	• Aliette WDG	5,6 kg/ha	
	• Allegro 500 F	2,24 L/ha	
Brûlure phomopsienne	• Cabrio EG • Pristine WG	1 kg/ha 1,6 kg/ha	**Pristine, Cabrio :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Faire au plus deux applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. **Bravo, Echo :** Maîtrisent aussi l'alternariose du fruit. Peuvent endommager les fruits s'ils sont appliqués au stade des fruits verts. **Allegro, Aliette :** Appliquer à intervalles de 14-21 jours. Maîtrise partielle seulement de la brûlure phomopsienne. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16.
	• Bravo 500 ou Echo 720	7,2 L/ha 5 L/ha	
	• Allegro 500 F	2,24 L/ha	
	• Aliette WDG	5,6 kg/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Fruits verts			
Tordeuse à bandes obliques	• Success 480 SC ou Entrust 80 W • Delegate WG • Dipel 2X DF	145-182 mL/ha 80-109 g/ha 100-200 g/ha 525-1 125 g/ha	Placer des pièges à phéromones dans les bleuetières, avant juin, afin de surveiller les populations d'adultes. Appliquer des insecticides dirigés contre les larves de la génération estivale à 240-280 DJC après la première capture soutenue d'adultes (temp. de base de 6,1 °C). Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12. **Success, Entrust, Delegate :** Répéter le traitement, au besoin, à intervalles de 7-10 jours. **Dipel :** Donne les résultats les meilleurs quand les larves sont petites. Faire deux applications à 5-7 jours d'intervalle si les larves sont très actives. Pour un maximum de résultats, acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290. L'étiquette de bon nombre de ces produits indique que ceux-ci peuvent aussi servir à combattre les chenilles, dont les arpenteuses. Voir l'étiquette des produits pour une liste complète des usages homologués.
Scarabée japonais adulte	• Imidan 50 WP	2,25 kg/ha	Appliquer dès les premiers signes de l'activité des adultes. Vérifier le délai d'attente avant cueillette. **Imidan :** Ne pas appliquer moins de 15 jours avant la cueillette.
Larve du hanneton européen Larve du scarabée japonais	• Admire 240 F ou Alias 240 SC	1,2 L/ha 1,2 L/ha	**Admire, Alias :** Faire le traitement juste avant l'éclosion des œufs (peu après l'entrée en activité des adultes) en mouillant bien le sol autour des pieds et dans les zones enherbées sur le périmètre du champ de bleuets. Appliquer dans 200 L d'eau/ha. Faire pénétrer le produit dans la zone racinaire en apportant 5-10 mm d'eau d'arrosage dans les 24 heures qui suivent le traitement, mais éviter de trop arroser. Faire au plus une application par saison de croissance au stade de la chute des corolles, au stade des fruits verts ou après la cueillette. Ces produits réduiront le nombre de larves de vers blancs sans toutefois les maîtriser. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16.
Véraison			
Drosophile à ailes tachetées	Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les bleuets au stade de la véraison. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Pour s'éviter les problèmes causés par cette drosophile, il est important de faire des cueillettes fréquentes, d'enfouir les fruits gâtés et de mettre en place des mesures d'assainissement générales. Vérifier sur le site du MAAARO les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.		
Chenille à houppes blanches	• Bioprotec CAF ou Foray 49 BA	4 L/ha 4 L/ha	La chenille à houppes blanches est un ennemi sporadique. Ses larves dévorent le feuillage. Faire deux applications à 2-5 jours d'intervalle, quand les larves sont très petites, habituellement peu après la floraison. Un traitement de fin d'été peut être nécessaire pour combattre la deuxième génération.
Pourriture des fruits due à *Botrytis* (pourriture grise)	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Elevate 50 WDG • Lance WDG ou Cantus WDG • Switch 62.5 WG • Serenade ASO	2,25 kg/ha 2,25 kg/ha 1,7 kg/ha 560 g/ha 560 g/ha 775 g/ha 4-15 L/ha	Faire des traitements à intervalles de 7-10 jours si la pourriture grise n'a pas été bien maîtrisée durant la floraison. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes. **Serenade ASO :** Procure une maîtrise partielle. Le traitement donne de meilleurs résultats s'il est répété souvent ou si le produit est utilisé en alternance avec d'autres. Voir *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Anthracnose du fruit	• Switch 62.5 WG	775 g/ha	La plupart des infections des fruits surviennent durant la floraison. Les traitements fongicides ne sont pas nécessaires à ce stade si les traitements antérieurs ont donné de bons résultats. **Pristine, Cabrio :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Faire au plus deux applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents.
	• Cabrio EG	1 kg/ha	
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
Mouche de l'airelle	• Imidan 50 WP	2,25 kg/ha	Faire le dépistage des adultes de la mouche de l'airelle à l'aide de bandelettes jaunes encollées. La mouche de l'airelle n'est pas très répandue en Ontario, mais il s'agit d'un organisme réglementé par l'Agence canadienne d'inspection des aliments dans plusieurs régions (les cantons de Charlotteville et de Wainfleet) et sur plusieurs fermes productrices de bleuets. Dans les secteurs où l'organisme est réglementé, les producteurs devraient faire des pulvérisations dirigées contre cet insecte. Hors des régions réglementées, les producteurs devraient songer à traiter les pourtours des champs et à mettre en place des pratiques de gestion optimales pour prévenir les infestations. Pour plus d'information, voir Mouche de l'airelle sur *www.ontario.ca/cultures*. Effectuer la première pulvérisation dès que les pièges renferment des mouches de l'airelle ou lorsque les bleuets commencent à bleuir, vers les 5-15 juillet, selon la région et la saison de croissance. Faire une deuxième pulvérisation environ 5-12 jours plus tard, selon le produit. Une protection est nécessaire tant que des adultes sont actifs. Dans des conditions normales, Imidan et Cygon offrent une protection pendant 10-12 jours. La rémanence de Sevin et de Malathion est de 5-7 jours. **Cygon, Lagon :** Ne pas dépasser deux applications par saison de croissance. Ne pas utiliser sur les cultures destinées à l'exportation vers les É.-U. **Assail :** Après une application, attendre au moins 12 jours avant d'employer à nouveau Assail. **Imidan :** Ne pas dépasser deux applications par saison de croissance. **GF-120 NF :** Cette préparation est un appât empoisonné qui doit s'appliquer en grosses gouttelettes (4-6 mm); peut nécessiter un matériel d'application spécial. Commencer les applications après avoir piégé les premières mouches de l'airelle ou 2-3 semaines avant la période de mûrissement des fruits. Répéter l'application au moins tous les 7 jours. Le GF-120 sera moins efficace s'il est exposé à la pluie ou à l'irrigation sur frondaison.
	• Cygon 480-AG ou Lagon 480 E	830 mL/ha 825 mL/ha	
	• Malathion 25 W	2,25 kg/ha	
	• Sevin XLR	4 L/ha	
	• Assail 70 WP	136-160 g/ha	
	• GF-120 NF	1,5 L/ha	

Comme la mouche de l'airelle fait partie des parasites réglementés, il est obligatoire d'en déclarer les nouvelles infestations à l'Agence canadienne d'inspection des aliments.

La mouche de l'airelle peut se propager à de nouvelles régions par du sol et des contenants de cueillette qui parviennent à la ferme ou par un simple fruit infesté acheté dans une autre région qui aurait été jeté sur les terres.

Mettre en place des pratiques de gestion optimales pour éviter la propagation de la mouche de l'airelle à de nouvelles régions.

Voir *www.ontario.ca/cultures*.

Tableau 6-12. Produits utilisés sur les bleuets

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance, il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	14 jours	24 heures	1
Alias 240 SC	28475	imidaclopride	4	14 jours	24 heures	1
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures/ 2 jours[1]	4
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour		4
Concept	29611	imidaclopride + deltaméthrine	3 + 4	14 jours	24 heures	3
Cygon 480-AG	25651	diméthoate	1B	15 jours		2
Decis 5 EC	22478	deltaméthrine	3	14 jours		
Delegate WG	28778	spinétorame	5	3 jours	12 heures	3
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		4
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	3 jours		3
Foray 49 BA	24978	*Bacillus thuringiensis*	11			
GF-120 NF	28336	spinosad	5			5
Imidan 50 WP	23006	phosmet	1B	15 jours	3 jours/15 jours[2]	2
Lagon 480 E	9382	diméthoate	1B	15 jours		2
Malathion 25 W	14656	malathion	1B	1 jour		
Rimon 10 EC	28881	novaluron	15	8 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	2 jours		
Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	27666	huile minérale		traitement de dormance	12 heures	1
Success 480 SC	26835	spinosad	5	3 jours		3
Huile Supérieure 70	9542 14981	huile minérale			12 heures	

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'élagage manuel ou à d'autres opérations manuelles.

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant d'autoriser l'autocueillette

[3] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à la cueillette manuelle.

Tableau 6–12. Produits utilisés sur les bleuets (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Allegro 500 F	27517	fluaziname	29	30 jours	24 heures	4
Aliette WDG	24458	fosétyl-al	U	1 jour	24 heures	4
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	54 jours	48 heures	3
Cabrio EG	27323	pyraclostrobine	11	1 jour	12 heures/1 jour[3]	4
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	4
Chaux soufrée	16465	polysulfure de calcium	M	traitement de dormance	48 heures	1
Echo 720	29355	chlorothalonil	M	54 jours	48 heures	3
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	40 jours		
Funginex DC	27686	triforine	3	60 jours	48 heures	3
Jade	24030	propiconazole	3	60 jours	72 heures	2
Lance WDG	27495	boscalide	7	0 jour	12 heures	4
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	72 heures	
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	60 jours	72 heures	2
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	Une fois sec/ 24 heures[3]	4
Ridomil Gold 480 SL	28474	métalaxyl-M et S	4	80 jours	12 heures	1
Serenade ASO	28626	*Bacillus subtilis*	44	0 jour		
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	72 heures	
Switch 62.5 WG	28189	cyprodinile + fludioxonil	9 + 12	1 jour	12 heures	3
Topas	30163	propiconazole	3	60 jours	72 heures	2

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'élagage manuel ou à d'autres opérations manuelles.

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant d'autoriser l'autocueillette.

[3] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à la cueillette manuelle.

Notes sur les ennemis (maladies et insectes) des bleuetiers

Pour de l'information sur l'efficacité des fongicides contre les maladies des bleuetiers, voir le tableau 6–13, *Efficacité des fongicides contre les maladies des bleuetiers*, ci-dessous. Pour de l'information sur l'efficacité des insecticides contre les ravageurs des bleuetiers, voir le tableau 6–14, *Efficacité des insecticides contre les ravageurs des bleuetiers et leur toxicité pour les abeilles*, p. 139.

Tableau 6–13. Efficacité des fongicides contre les maladies des bleuetiers

Les cellules ombrées signifient que la cote d'efficacité renvoie à une maladie qui figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Utiliser les fongicides uniquement contre les maladies et dans les cultures indiquées sur l'étiquette. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre la maladie indiquée, mais que l'usage du produit contre celle-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe de fongicide	Produit	Pourriture sclérotique (brûlure des pousses)	Brûlure phomopsienne (chancre de la tige)	Anthracnose du fruit	Pourriture grise (des fruits)	Alternariose du fruit	Pourridié phytophthoréen
M	Bravo 500	+	++	++	+	+	0
M	Echo 720	+	++	++	+	+	0
M	Ferbam 76 WDG	+			+	+	0
M	Chaux soufrée		+	+			
M	Maestro 80 DF	+	+	++	+ à ++	+	0
M	Supra Captan 80 WDG	+	+	++	+ à ++	+	0
U	Aliette WDG	0	++	++		++	++
3	Funginex DC	+++	++	0	0	0	0
3	Jade	+++	+	++	0	0	0
3	Mission 418 EC	+++	+	++	0	0	0
3	Topas	+++	+	++	0	0	0
4	Ridomil Gold 480 SL	0	0	0	0	0	+++
7	Cantus WDG	0			+++	++	0
7	Lance WDG	0			+++	++	0
7 et 11	Pristine WG	+ à ++	+++	+++	+++	++	0
9 et 12	Switch 62.5 WG	+	+	+++	+++	+++	0
11	Cabrio EG	+	+++	+++	+	+	0
17	Elevate 50 WDG	0	0	0	+++	0	0
29	Allegro 500 F	+	+	+		+	0
44	Serenade ASO	++	+	0	+		0

Utiliser les fongicides uniquement contre les maladies et dans les cultures indiquées sur l'étiquette.
0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Bonne efficacité, quelques limitations; +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes.
Cellule sans cote = Information non disponible.
Adaptation de données tirées de plusieurs sources, notamment du « Michigan State Fruit Management Guide 2011 ».

Tableau 6–14. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des bleuetiers et leur toxicité pour les abeilles

Si une cote est donnée dans une cellule ombrée, c'est que le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Utiliser les produits uniquement contre les ennemis et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre l'insecte indiqué, mais que l'usage du produit contre celui-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe	Insecticide	Pucerons	Mouche de l'airelle	Pyrale des atocas Noctuelle des cerises	Scarabée japonais adulte	Enrouleuses et tordeuses	Charançon de la prune	Cochenilles	Drosophile à ailes tachetées adulte	Vers blancs	Toxicité pour les abeilles
1A	Sevin XLR		++	++	+++	+	+	+	+	0	TÉ
1B	Cygon 480-Ag	++	+++	+++			+		+++	0	TÉ
1B	Lagon 480 E	++	+++	+++			+		+++	0	TÉ
1B	Imidan 50 WP		+++	+++	++	+++	+++		+++	0	TÉ
1B	Malathion 25 W	+	++	++	+	+	++		+++	0	TÉ
3	Decis 5 EC		+++			++	+		+++	0	TÉ
4	Admire 240 F	+++	0	0	+				0	++	TÉ
4	Alias 240 SC	+++	0	0	+				0	++	TÉ
4	Assail 70 WP	+++	+++	++	++		+		+	0	TM
3 et 4	Concept	+++	++	++					++	0	TÉ
5	Delegate WG			+++	0	+++	+	0	+++	0	TÉ
5	GF-120 NF	0	++	0	0	0	0	0		0	TÉ
5	Entrust 80 W		+++	+++	0	+++	0	0	+++	0	TÉ
5	Success 480 SC		+++	+++	0	+++	0	0	+++	0	TÉ
11	Dipel 2X DF	0	0	+	0	++	0	0	0	0	S
11	Bioprotec CAF	0	0	+	0	++	0	0	0	0	S
11	Foray 48BA	0	0	+	0	++	0	0	0	0	S
15	Rimon 10 EC			+++	0	+++	0			0	TM*
	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	++	0	0	0	0	0	+++	0	0	
	Huile Supérieure 70	++	0	0	0	0	0	+++	0	0	

Toxicité pour les abeilles : TE = Toxicité élevée, TM = Toxicité modérée; S = Relativement sûr ou non toxique.

* Rimon peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter toute pulvérisation si les abeilles butinent la zone à traiter

0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Bonne maîtrise; +++ = Excellente efficacité.

s.o. = Non utilisé au stade où se fait la lutte.

Cellule sans cote = Information non disponible.

Adaptation de données tirées de plusieurs sources, notamment du « Michigan State Fruit Management Guide 2011 »

Calendrier — Cassis et groseilles

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 6–15, *Produits utilisés sur les cassis et groseilles*, p. 142.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Juste avant la floraison			
	NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDE PENDANT LA FLORAISON DES CASSISSIERS ET DES GROSEILLIERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.		
Tenthrède du groseillier (pyrale du groseillier)	• Diazinon 50 WSP ou Diazinon 500 E	1 kg/1 000 L d'eau 1 L/1 000 L d'eau	Les adultes pondent leurs œufs en mai et en juin. Les larves vertes dévorent rapidement le feuillage au stade des fruits verts. Les groseilliers à maquereau sont les hôtes préférés; les cassissiers ne sont pas attaqués. Ne pas utiliser Diazinon une fois les premières fleurs ouvertes.
Pucerons	• Malathion 25 W Assail 70 WP	2-2,5 L /1 000 L d'eau 56-86 g/ha	En s'alimentant des nouvelles feuilles, le puceron jaune du groseillier provoque l'enroulement des feuilles et l'apparition de galles rouges sur celles-ci. Traiter si les pucerons sont abondants. Veiller à ce que la bouillie recouvre bien le dessous des feuilles enroulées. Ne pas appliquer quand des cultures ou des mauvaises herbes sont en fleurs dans la zone de traitement.
Taches foliaires	• Ferbam 76 WDG • Cuivre 53 W plus hydroxyde de calcium	6,75 kg/ha 5 kg /1 000 L plus 4 kg d'hydroxyde de calcium/1 000 L	Taches qui apparaissent sur les feuilles des cultivars sensibles et qui compromettent les rendements et la vigueur. Avant le débourrement, ratisser le sol ou sarcler pour enfouir les vieilles feuilles infectées. Appliquer des fongicides sur les cultivars sensibles à intervalles d'une semaine si le temps est pluvieux. Ne pas utiliser Ferbam sur les groseilliers à maquereau.
Oïdium (blanc)	• Microscopic Sulphur • Pristine WG	5 kg/ha 1,6 kg/ha	Il existe des cultivars résistants; voir le tableau 6–16, *Évaluation de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers quant à leur résistance au blanc et à la rouille*, p. 143. À l'automne, élaguer les bouts des rameaux infectés et éviter les apports d'azote excessifs. **Pristine :** Est homologué pour la maîtrise partielle du blanc.
Pourriture grise (*Botrytis*)	• Pristine WG • Lance WDG ou Cantus WDG • Elevate 50 WDG • Serenade ASO	1,3-1,6 kg/ha 560 g/ha 560 g/ha 1,7 kg/ha 4-15 L/ha	Les infections à *Botrytis* durant la floraison provoquent la chute prématurée des fruits. Faire des traitements fongicides à 7-10 jours d'intervalle durant la floraison. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes de *Botrytis*. **Pristine, Lance, Cantus :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Serenade ASO :** Procure une maîtrise partielle. Le traitement donne de meilleurs résultats s'il est répété souvent ou si le produit est utilisé en alternance avec d'autres. Voir *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
Pleine floraison			
Pourriture grise (*Botrytis*)	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Juste avant la floraison.**		

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Postfloraison			
Mouche du groseillier	• Malathion 25 W	2-2,5 kg /1 000 L d'eau	Les larves infestent les fruits et provoquent leur mûrissement prématuré. Diriger le traitement contre les mouches adultes, qui pondent leurs œufs sur les fruits verts. Traiter les zones où des infestations ont déjà été observées ou utiliser des pièges jaunes encollés pour surveiller l'activité des adultes. Faire deux applications, à 10 jours d'intervalle. Malathion a sa pleine efficacité quand la température est supérieure à 20 °C.
Taches foliaires	• Ferbam 76 WDG	6,75 kg/ha	Traiter chaque semaine au printemps si le temps est pluvieux, tout en respectant un délai d'attente avant cueillette de 14 jours. Ne pas utiliser Ferbam sur les groseilliers à maquereau.
	• Cuivre 53 W plus hydroxyde de calcium	5 kg /1 000 L plus 4 kg d'hydroxyde de calcium/1 000 L	
Oïdium (blanc)	• Microscopic Sulphur	5 kg/ha	Il existe des cultivars résistants; voir le tableau 6–16, *Évaluation de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers quant à leur résistance au blanc et à la rouille*, p. 143. À l'automne, élaguer les bouts des rameaux infectés et éviter les apports d'azote excessifs. Si des conditions douces et humides persistent, répéter le traitement chaque semaine jusqu'à ce que les fruits commencent à se colorer. Pulvériser les fongicides avant que les symptômes apparaissent. Pristine est homologué pour une maîtrise partielle du blanc.
	• Pristine WG	1,6 kg/ha	
De fruits verts à pré-cueillette			
Mouche du groseillier	• Malathion 25 W	2,5 kg/1 000 L d'eau	Traiter 7-10 jours suivant la postfloraison. **Malathion :** A sa pleine efficacité quand la température est supérieure à 20 °C.
Tordeuse à bandes obliques	• Success 480 SC ou Entrust 80 W	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	Cet ennemi pose rarement problème dans les cassissiers et les groseilliers. **Success, Entrust :** Maîtrisent également les arpenteuses. **Dipel :** Donne les résultats les meilleurs quand les larves sont très petites. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290, et *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, p. 290.
	• Dipel 2X DF	525-1 125 g/ha	
Oïdium (blanc)	• Microscopic Sulphur	5 kg/ha	Il existe des cultivars résistants; voir le tableau 6–16, *Évaluation de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers quant à leur résistance au blanc et à la rouille*, p. 143. À l'automne, élaguer les bouts des rameaux infectés et éviter les apports d'azote excessifs. Si des conditions douces et humides persistent, répéter le traitement chaque semaine jusqu'à ce que les fruits commencent à se colorer. Pulvériser les fongicides avant que les symptômes apparaissent. Pristine est homologué pour une maîtrise partielle du blanc.
	• Pristine WG	1,6 kg/ha	
Taches foliaires	• Ferbam 76 WDG	6,75 kg/ha	Traiter 7-10 jours suivant la postfloraison si le temps est pluvieux, tout en respectant un délai d'attente avant la cueillette de 14 jours. Ne pas utiliser Ferbam sur les groseilliers à maquereau.
	• Cuivre 53 W plus hydroxyde de calcium	5 kg/1 000 L plus 4 kg d'hydroxyde de calcium/1 000 L	
Après la cueillette			
Pucerons	• Malathion 25 W	2,5 kg/1 000 L d'eau	Surveiller les feuilles qui s'enroulent sur les nouvelles pousses. Si ces ravageurs sont présents, traiter les groseilliers à grappe (à fruits rouges ou blancs) immédiatement après la cueillette.
	• Assail 70 WP	56-86 g/ha	
Cicadelles	• Malathion 25 W	2,5 kg/1 000 L d'eau	Surveiller les feuilles qui s'enroulent sur les nouvelles pousses.
Taches foliaires Oïdium (blanc)	Si les taches foliaires ou le mildiou persistent, appliquer après la cueillette l'un des produits énuméré sous **De fruits verts à pré-cueillette**, afin d'éviter une chute prématurée des feuilles.		

Tableau 6–15. Produits utilisés sur les cassis et groseilles

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures/2 jours[1]	4
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Diazinon 500 E	11889	diazinon	1A	Ne pas utiliser après l'ouverture des premières fleurs	6 jours	
Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1A	Ne pas utiliser après l'ouverture des premières fleurs	6 jours	
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	3 jours		3
Malathion 25 W	14656	malathion	1B	3 jours		
Success 480 SC	26835	spinosad	5	3 jours		3
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	4
Cuivre 53 W	9934	sulfate de cuivre tribasique	M	1 jour	48 heures	4
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Ferbam 75 WDG	20136	ferbame	M	14 jours		
Lance WDG	27495	boscalide	7	0 jour	12 heures	4
Microscopic Sulphur	14653	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	Une fois sec/ 29 jours[2]	4
Serenade ASO	28626	*Bacillus subtilis*	44	0 jour		

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'élagage manuel ou à d'autres opérations manuelles

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à la cueillette manuelle.

Tableau 6–16. Évaluation de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers quant à leur résistance au blanc et à la rouille

Type	Cultivar	Résistance au blanc	Résistance à la rouille[1]
Cassissier	Ben Alder	résistant[2]	très sensible[2]
	Ben Connan	résistant[2]	moyennement résistant[2]
	Ben Sarek	résistant[2]	moyennement résistant[2]
	Titania	immun	immun
Groseillier à grappe	Red Lake	sensible[4]	sensible[3]
	Rovada	résistant[4]	moyennement résistant[3]
	Jonkheer van Tets	moyennement résistant[3]	résistant[4]
Groseillier à maquereau	Captivator	moyennement résistant[3]	
	Invicta	moyennement résistant[3]	moyennement résistant[3]
	Hinnonmaki Red	résistant[4]	moyennement résistant[3]

[1] Résistant : Ne manifeste pas de symptômes de la rouille (seul Titania possède une résistance génétique)
Moyennement résistant : Manifeste des symptômes de faible fréquence, sans baisse de rendement.
Sensible . Niveaux observables d'infection par la rouille, sans baisse de rendement.
Très sensible : Infection grave, avec baisse de rendement.

Source :
[2] Adam Dale, *HortTechnology* 10(3) 2000, p. 553.
[3] Hummer et Barney, *HortTechnology* 12(3) 2002, p. 382-383, ou *Currants, Gooseberries, Jostaberries, Guide for Growers* Food Products Press, 2005.
[4] Dick McGinnis, McGinnis Berry Crops, C.-B., communication personnelle.

Calendrier — Fraisiers non fructifères (année de plantation)

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour des données sur l'identification des ennemis du fraisier, leur surveillance et les seuils d'intervention, consulter la page de formation *Ontario LI cultures*, à *http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/strawberries/index.html*, ou la publication AF141 du MAARO présentée sur CD.

Pour connaître le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 6-17, *Produits utilisés sur les fraises*, p. 157.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Mai ou début juin (quand la croissance commence après le repiquage)			
Puceron du fraisier	• Admire 240 F • Assail 70 WP	850 mL-1,3 L/ha 56-86 g/ha	Faire le traitement quand la croissance commence après le repiquage. Vu la toxicité pour les abeilles, ne pas appliquer si la culture ou des mauvaises herbes sont en fleurs. Faire la pulvérisation avant l'ouverture des boutons ou après la défloraison. Choisir parmi l'un des produits suivants; si d'autres mesures de lutte sont nécessaires, choisir des produits appartenant à un groupe d'insecticides différent. **Admire :** Faire une application au sol, par bassinage, dans 2 000 L d'eau/ha en une bande directement sur le rang, ou appliquer dans le trou de plantation au moment du repiquage. Employer suffisamment d'eau pour assurer l'incorporation jusqu'à la zone des racines. **Assail :** Appliquer en pulvérisation foliaire. Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. Utiliser la dose supérieure en cas de forte infestation.
Enrouleuses et tordeuses	• Malathion 25 W	2,75-4,25 kg/ha	Appliquer seulement si les enrouleuses et tordeuses sont faciles à trouver.
	• Success 480 SC ou Entrust 80 W	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	
	• Dipel 2X DF	525-1 125 g/ha	
Un mois après la plantation, puis une ou deux autres fois à intervalles de 2 semaines			
Taches communes	• Cuivre 53 W	3,8 kg/ha	Pour la maîtrise des taches communes, protéger les nouvelles feuilles au moment où elles s'épanouissent. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar, MicMac. **Cuivre :** Pulvériser les formulations cupriques à part. Voir *Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières*, p. 313, pour des directives sur les mélanges cupriques.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,25 kg/ha 4,25 kg/ha	
	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
De juillet à la mi-août			
Cicadelle de la pomme de terre	• Malathion 25 W	2,75-4,25 kg/ha	Les cicadelles de la pomme de terre migrent sur de longues distances et peuvent être particulièrement problématiques une fois que les prairies de fauche à proximité ont été fauchées. Examiner le revers des feuilles et pulvériser lorsque des nymphes sont présentes. Il est parfois nécessaire de répéter le traitement. **Surround WP :** Appliquer à intervalles de 7-14 jours quand les opérations de dépistage signalent l'apparition des cicadelles. Utiliser 12,5-25 kg/500 L d'eau. Pour les traitements hâtifs, utiliser 25 kg/ha. Une fois cette première couche de protection en place, réduire les doses ultérieures à 12,5 kg/500 L d'eau/ha. Ne pas appliquer ce produit durant la floraison ni si des fruits sont présents. Surround peut laisser un résidu blanc sur les fruits. Voir *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
	• Assail 70 WP	56-86 g/ha	
	• Surround WP	25 kg/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Nova 40 W	340 g/ha	Commencer les applications sur les cultivars sensibles (Annapolis, Jewel, Veestar), dès l'apparition de taches rougeâtres ou lorsque les conditions (temps chaud et humide ou rosées fréquentes) sont favorables à cette maladie. **Quintec, Pristine, Nova :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, faire au plus deux applications de l'un ou l'autre de ces produits, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Voir *Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes de fongicides et des maladies des cultures fruitières en Ontario*, p. 299. **Actinovate :** Procure une maîtrise partielle; voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Bien mouiller le feuillage sans aller jusqu'au ruissellement. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies*, p. 284, et *Streptomyces lydicus (Actinovate)*, p 284
	• Pristine WG	1,6 kg/ha	
	• Quintec	300-440 mL/ha	
	• Actinovate SP	425 g/ha	
Taches communes	En présence des taches communes, poursuivre les traitements fongicides à intervalles réguliers, avant les périodes de pluie, tel qu'il est indiqué ci-dessus sous **Un mois après la plantation**. Utiliser en alternance des produits appartenant à différents groupes chimiques.		
À la mi-août, puis une ou deux autres fois à intervalles de 2 semaines			
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits énumérés sous **De juillet à la mi-août.**		
Taches communes	• Cuivre 53 W	3,8 kg/ha	Pour une maîtrise des taches communes, protéger les nouvelles feuilles au moment où elles s'épanouissent. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar, MicMac. Utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes chimiques différents. **Cuivre :** Pulvériser les formulations cupriques à part. Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha. Voir *Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières*, p. 313, pour des directives sur les mélanges cupriques.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,25 kg/ha 4,25 kg/ha	
	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
Automne			
Maladie des racines rouges (stèle rouge)	• Ridomil Gold 480 SL	1 L/ha	Cette maladie sporadique frappe surtout les cultivars sensibles et les fraisiers établis dans des sols mouillés ou compactés (tableau 6–21, *Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies*, p. 162). Pour atténuer les risques d'apparition d'une résistance, faire ce traitement uniquement là où la stèle rouge a été observée ou si les risques d'infection sont élevés. **Ridomil Gold :** Faire un traitement au début de septembre et un deuxième à la fin d'octobre mais pas plus tard que le 31 octobre. Employer suffisamment d'eau (2 500 L/ha) pour assurer la pénétration du produit dans la zone racinaire **Aliette :** Faire jusqu'à quatre applications par saison de croissance, à raison de deux au printemps et de deux à l'automne. Faire un traitement foliaire au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à intervalles de 30-60 jours. Faire le traitement automnal lorsque les conditions favorisent la propagation de la maladie (sol très humide et températures fraîches).
	• Aliette WDG	5,6 kg/ha	

Calendrier — Fraisiers fructifiant en juin (années de production)

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Pour des précisions sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour des données sur l'identification des ennemis du fraisier, leur surveillance et les seuils d'intervention, consulter la page de formation *Ontario IPM cultures*, à *http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/strawberries/index.html*, ou la publication AF141 du MAARO sur CD.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 6-17, *Produits utilisés sur les fraises*, p. 157.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Apparition des nouvelles pousses			
Puceron du fraisier	• Admire 240 F • Assail 70 WP	850 mL-1,3 L/ha 56-86 g/ha	Appliquer quand la croissance reprend au printemps. Vu la toxicité pour les abeilles, ne pas appliquer si la culture ou des mauvaises herbes sont en fleurs. Choisir parmi l'un des produits suivants; si d'autres mesures de lutte sont nécessaires, choisir des produits appartenant à un groupe d'insecticides différent. **Admire :** Faire une application au sol, par bassinage, dans 2 000 L d'eau/ha en une bande directement sur le rang. Employer suffisamment d'eau pour assurer l'incorporation jusqu'à la zone des racines. **Assail :** Appliquer en pulvérisation foliaire. Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. Utiliser la dose supérieure en cas de forte infestation.
Maladie des racines rouges (stèle rouge)	• Aliette WDG	5,6 kg/ha	Cette maladie sporadique frappe surtout les cultivars sensibles et les fraisiers établis dans des sols mouillés ou compactés (tableau 6-21, *Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies*, p. 162). Pour atténuer les risques d'apparition d'une résistance, faire ce traitement uniquement là où la stèle rouge a été observée ou si les risques d'infection sont élevés. **Aliette :** Faire jusqu'à quatre applications par saison de croissance, à raison de deux au printemps et de deux à l'automne. Appliquer au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à intervalles de 30-60 jours. Ne pas traiter à moins de 30 jours de la cueillette ni passé la première floraison.
Pourriture grise	• Bravo 500 ou Echo 720	3,5 L/ha 2,4 L/ha	**Bravo, Echo :** Réduisent la quantité d'inoculum et empêche l'infection des feuilles sénescentes. Renouveler le traitement au bout de 10 jours.
Sortie des boutons floraux			
Tarsonème du fraisier	• Thionex 50 W ou Thionex EC • Agri-Mek 1,9 % EC	4,0 kg/ha 5,0 L/ha 1 L/ha	Traiter les zones où des infestations par le tarsonème ont déjà été observées. Ces minuscules acariens se nourrissent des feuilles en croissance, provoquant leur distorsion et le rabougrissement des plants. **Thionex :** Appliquer l'un de ces produits dans 4 000-8 000 L d'eau/ha par arrosage du pied sur le rang. **Agri-Mek :** Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet du feuillage. Pour décourager l'apparition de résistances, alterner Thionex avec Agri-Mek.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Taches communes	• Cuivre 53 W	3,8 kg/ha	Pour la maîtrise des taches communes, protéger les nouvelles feuilles au moment où elles s'épanouissent. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar, MicMac. **Cuivre :** Pulvériser les formulations cupriques à part. Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha. Voir *Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières*, p. 313, pour des directives sur les mélanges cupriques.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,25 kg/ha 4,25 kg/ha	
	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
Allongement des bourgeons floraux			
Anthonome de la fleur du fraisier	• Furadan 480 F	1,1 L/ha	Examiner les fraisiers en bordure du champ pour voir si des bourgeons ont été sectionnés. Voir la fiche technique n° 99-032 du MAARO, *L'anthonome de la fleur du fraisier : Un ravageur important*, pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention. Traiter avec un insecticide dès l'apparition des premiers dégâts ou attendre que le seuil d'intervention soit atteint. Répéter le traitement si de nouveaux dommages sont constatés 7 jours après la première pulvérisation. **Furadan :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 31 décembre 2012. Ne pas utiliser passé la préfloraison puisque ce produit est toxique pour les insectes utiles et pollinisateurs. Furadan peut causer des brûlures graves aux sépales entourant le fruit de certains cultivars (p. ex., Annapolis et Cavendish). Ne pas utiliser sur les cultures destinées à l'exportation vers les É.-U.
	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC	175 mL/ha 280 mL /ha	
	• Matador 120 EC ou Silencer 120 EC	104 mL/ha 104 mL/ha	
Début de la floraison			
	LES INSECTICIDES SONT TRÈS TOXIQUES POUR LES ABEILLES. NE PAS TRAITER QUAND LES ABEILLES BUTINENT. TRAITER LE SOIR. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.		
Punaise terne	• Cygon 480-AG	2,75 L/ha	Ne pas traiter quand les abeilles butinent. Traiter le soir. Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 311. Mener des opérations de dépistage fréquentes durant la floraison et le stade des fruits verts en recherchant les petites nymphes vertes de la punaise terne. Secouer les bouquets floraux et les grappes de fruits au-dessus d'une assiette. Rechercher des insectes verts à corps mou qui se meuvent rapidement pour s'échapper. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir *www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/index.html*. **Cygon :** Très toxique pour les abeilles; l'utiliser avant la floraison. **Thiodan, Ripcord, Up-Cyde, Matador, Silencer, Decis :** Ces produits maîtrisent aussi les cercopes. **Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer (insecticides à base de pyréthrinoïdes) :** À l'exception de Decis, ces produits maîtrisent également l'anthonome de la fleur du fraisier. Les insecticides de ce groupe peuvent provoquer l'explosion des populations de tétranyques et de tarsonèmes du fraisier. Éviter les applications consécutives. **Assail :** Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. Utiliser la dose supérieure en cas de forte infestation. Vu la toxicité pour les abeilles, ne pas appliquer si la culture ou des mauvaises herbes sont en fleurs. **Rimon :** Traiter lorsque les populations d'insectes atteignent des seuils de nuisibilité économique, mais quand les nymphes sont encore dans les premiers stades nymphaux. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter d'appliquer ce produit sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs si les abeilles butinent dans la zone de traitement.
	• Thionex EC	2,5 L/ha	
	• Assail 70 WP	84-210 g/ha	
	• Rimon 10 EC	835 mL/ha	
	• Decis 5 EC	200 mL/ha	
	• Matador 120 EC ou Silencer 120 EC	104 mL/ha 104 mL/ha	
	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC	250 mL/ha 400 mL /ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pourriture grise	• Rovral	2 kg/ha	Veiller à un recouvrement complet afin que toutes les parties des fleurs soient bien protégées par le fongicide durant la floraison. Habituellement, deux ou trois pulvérisations à 7-10 jours d'intervalle pendant la floraison suffisent. Réduire l'intervalle entre les traitements à 5-7 jours si le temps reste pluvieux. Choisir des fongicides appartenant à différents groupes chimiques et les utiliser en alternance. Voir le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. **Pristine, Lance, Cantus :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Scala, Switch :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Serenade ASO :** Maîtrise partielle seulement; voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Le traitement donne de meilleurs résultats s'il est répété souvent ou si le produit est utilisé en alternance avec d'autres. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies*, p. 284, et *Bacillus subtilis (Serenade MAX, Serenade ASO)*, p. 284. **Actinovate :** Procure une maîtrise partielle; voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Bien mouiller le feuillage sans aller jusqu'au ruissellement. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies*, p. 284, et *Streptomyces lydicus (Actinovate)*, p. 284.
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Supra Captan 80 WDG	4,25 kg/ha	
	ou Maestro 80 DF	4,25 kg/ha	
	• Folpan 80 WDG	2,5 kg/ha	
	• Lance WDG	560 g/ha	
	ou Cantus WDG	560 g/ha	
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
	• Scala SC	2 L/ha	
	• Switch 62.5 WG	975 g/ha	
	• Serenade ASO	4-15 L/ha	
	• Actinovate SP	425 g/ha	
Anthracnose du fruit	• Cabrio EG	1 kg/ha	La floraison est le meilleur moment pour combattre cette maladie. Le temps doux et pluvieux durant la floraison favorise la propagation de l'anthracnose du fruit. **Pristine, Cabrio :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Faire au plus deux applications consécutives de l'un ou l'autre de ces produits, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Voir le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302, et le tableau 6–18, *Efficacité des fongicides contre les maladies des fraisiers*, p. 159. **Actinovate :** Peut atténuer les symptômes de l'anthracnose du fruit, mais ne maîtrise pas complètement la maladie. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies*, p. 284, et *Streptomyces lydicus (Actinovate)*, p. 284.
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
	• Actinovate SP	425 g/ha	
De 7 à 10 jours après le début de la floraison			
Pourriture grise	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Floraison.**		
Anthracnose du fruit	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Floraison.**		

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Punaise terne	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC • Decis 5 EC • Matador 120 EC ou Silencer 120 EC • Thionex EC • Assail 70 WP • Rimon 10EC	250 mL/ha 400 mL/ha 200 mL/ha 104 mL/ha 104 mL/ha 2,5 L/ha 84-210 g/ha 835 mL/ha	Ne pas traiter quand les abeilles butinent. Traiter le soir. Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 311. Mener des opérations de dépistage fréquentes durant la floraison et le stade des fruits verts en recherchant les petites nymphes vertes de la punaise terne. Secouer les bouquets floraux et les grappes de fruits au-dessus d'une assiette. Rechercher des insectes verts à corps mou qui se meuvent rapidement pour s'échapper. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir *www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/index.html*. **Thiodan, Ripcord, Up-Cyde, Matador, Silencer, Decis :** Ces produits maîtrisent aussi les cercopes. **Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer (insecticides à base de pyréthrinoïdes) :** À l'exception de Decis, ces produits maîtrisent également l'anthonome de la fleur du fraisier. Les insecticides de ce groupe peuvent provoquer l'explosion des populations de tétranyques et de tarsonèmes du fraisier. Éviter les applications consécutives. **Assail :** Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. Utiliser la dose supérieure en cas de forte infestation. Vu la toxicité pour les abeilles, ne pas appliquer si la culture ou des mauvaises herbes sont en fleurs. **Rimon :** Traiter lorsque les populations d'insectes atteignent des seuils de nuisibilité économique, mais quand les nymphes sont encore dans les premiers stades nymphaux. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter d'appliquer ce produit sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs si les abeilles butinent dans la zone de traitement.
Thrips	• Delegate WG	280 g/ha	Inspecter les fleurs et le dessous du calice à la recherche de petits thrips jaunes semblables à des filaments. S'attendre à des infestations plus graves là où aucun insecticide n'a été appliqué contre la punaise terne. Delegate est homologué pour une maîtrise partielle des thrips; voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p 16. En présence de populations élevées, traiter à nouveau 3-4 jours plus tard. L'étiquette de Delegate prévoit aussi son utilisation dans les serres.
Fruits verts			
Punaise terne	Poursuivre les opérations de dépistage. Si les seuils d'intervention sont atteints, appliquer l'un des produits énumérés sous **De 7 à 10 jours après le début de la floraison**. Ce moment est le plus indiqué pour les traitements avec Rimon et Assail.		
Tétranyque à deux points	• Nexter • Apollo SC • Agri-Mek 1,9 % EC • Oberon	600 g/ha 500 mL/ha 1 L/ha 880 mL/ha	Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer un bon recouvrement du revers des feuilles. Pour décourager l'apparition de résistances, alterner les produits d'une année à l'autre en appliquant chaque produit au plus une fois par saison de croissance. Voir le tableau 6–19, *Acaricides homologués pour protéger les fraisiers*, p. 160, pour des détails sur le moment des traitements. **Apollo :** Tue les œufs et très jeunes nymphes de tétranyques, mais est inefficace contre les nymphes plus développées et contre les adultes. Appliquer quand le dépistage indique la prolifération des tétranyques, surtout au stade d'œuf. **Agri-Mek :** Appliquer dans suffisamment d'eau pour s'assurer d'un bon recouvrement du feuillage. **Oberon :** Ce produit est translaminaire, mais non systémique. Un recouvrement complet du dessous et du dessus des feuilles est indispensable à l'efficacité du traitement. Utiliser un volume d'eau suffisant pour assurer un recouvrement complet.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Précueillette			
Pourriture grise	Si l'on a recours à un système d'arrosage par aspersion, arroser tôt dans la journée pour permettre aux plantes de sécher avant la nuit. Utiliser un des fongicides énumérés sous **Floraison.**		
Anthracnose du fruit	Le temps doux et pluvieux favorise la propagation de l'anthracnose. En présence de telles conditions, utiliser un des fongicides énumérés sous **Floraison.**		
Drosophile à ailes tachetées	Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les fraises au moment de leur maturation. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Pour s'éviter les problèmes causés par cette drosophile, il est important de faire des cueillettes fréquentes, d'enfouir les fruits gâtés et de mettre en place des mesures d'assainissement générales. Vérifier sur le site du MAAARO les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.		
Limaces	• Sluggo Professional	25 kg/ha	Appliquer 50 kg/ha si l'infestation est très forte. Faire le traitement quand les limaces apparaissent. Répéter le traitement quand les appâts ont disparu ou au moins toutes les deux semaines si les limaces et les escargots continuent d'être problématiques.
Thrips	• Delegate WG	280 g/ha	Inspecter les fleurs et le dessous du calice à la recherche de petits thrips jaunes semblables à des filaments. S'attendre à des infestations plus graves là où aucun insecticide n'a été appliqué contre la punaise terne. Delegate est homologué pour une maîtrise partielle des thrips; voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. En présence de populations élevées, traiter à nouveau 3-4 jours plus tard. L'étiquette de Delegate prévoit aussi son utilisation dans les serres.
Rajeunissement de la fraiseraie (après la tonte, jusqu'en juillet)			
Tarsonème du fraisier	• Thionex 50 W ou Thionex EC	4 kg/ha 5 L/ha	Ces minuscules acariens se nourrissent des feuilles en croissance, provoquant leur distorsion et le rabougrissement des plants. De grands volumes d'eau sont nécessaires pour mouiller les nouvelles feuilles. Appliquer l'un de ces produits dans 5 000-8 000 L d'eau/ha par arrosage du pied sur le rang.
Repousse après le rajeunissement (de la fin juillet au début août)			
Tétranyque à deux points	• Nexter • Agri-Mek 1,9 % EC • Apollo SC • Oberon	600 g/ha 1 L/ha 500 mL/ha 880 mL/ha	Pour de meilleurs résultats, utiliser de grands volumes d'eau, afin de garantir un bon recouvrement du revers des feuilles. Pour décourager l'apparition de résistances, alterner les produits d'une année à l'autre en appliquant chaque produit au plus une fois par saison de croissance. **Apollo :** Tue les œufs et très jeunes nymphes de tétranyques, mais est inefficace contre les nymphes plus développées et contre les adultes. Appliquer quand les opérations de dépistage indiquent que les tétranyques commencent à éclore ou que la plupart sont au stade de l'œuf. **Agri-Mek :** Appliquer dans suffisamment d'eau, au moins 375 L/ha, pour s'assurer d'un bon recouvrement du feuillage. **Oberon :** Ce produit est translaminaire, mais non systémique. Un recouvrement complet du dessous et du dessus des feuilles est indispensable à l'efficacité du traitement. Utiliser un volume d'eau suffisant pour assurer un recouvrement complet.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Nova 40 W	340 g/ha	Commencer les applications sur les cultivars sensibles (Annapolis, Jewel, Veestar), dès l'apparition des premiers symptômes ou lorsque les conditions (temps doux et humide ou rosées fréquentes) sont favorables à cette maladie. **Nova, Pristine, Quintec :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, faire au plus deux applications de l'un ou l'autre de ces produits, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Voir *Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes de fongicides et des maladies des cultures fruitières en Ontario*, p. 299. **Quintec :** Appliquer quand les conditions sont propices à la maladie ou aux premiers signes de blanc sur le feuillage. **Actinovate :** Maîtrise partielle seulement; voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Bien mouiller le feuillage sans aller jusqu'au ruissellement. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies*, p. 284, et *Streptomyces lydicus (Actinovate)*, p. 284.
	• Pristine WG	1,6 kg/ha	
	• Quintec	300-440 mL/ha	
	• Actinovate SP	425 g/ha	
À la mi-août, puis une ou deux autres fois à intervalles de 2 semaines			
Oïdium (blanc)	Continuer les applications préventives de fongicides tel qu'il est indiqué sous **Repousse après le rajeunissement.**		
Taches communes	• Cuivre 53 W	3,8 kg/ha	Pour maîtriser les taches communes, s'assurer d'un bon recouvrement du dessous des feuilles. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar, MicMac. **Cuivre :** Pulvériser les formulations cupriques à part. Voir *Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières*, p. 313, pour des directives sur les mélanges cupriques. **Topas, Mission, Jade :** Ne pas dépasser deux applications par saison de croissance.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,25 kg/ha 4,25 kg/ha	
	• Topas ou Jade ou Mission 418 EC	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
Automne			
Pourriture grise	• Bravo 500 ou Echo 720	3,5 L/ha 2,4 L/ha	**Bravo, Echo** : Aident à combattre la pourriture grise en réduisant la quantité d'inoculum. Traiter à la fin d'octobre.
Maladie des racines rouges (stèle rouge)	• Ridomil Gold 480 SL	1 L/ha	Cette maladie sporadique frappe surtout les cultivars sensibles et les fraisiers établis dans des sols mouillés ou compactés (tableau 6–21, *Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies*, p. 162). Pour atténuer les risques d'apparition d'une résistance, faire ce traitement uniquement là où la stèle rouge a été observée ou si les risques d'infection sont élevés. **Ridomil :** Ne pas utiliser plus tard que le 31 octobre, ni au printemps avant la cueillette. Employer suffisamment d'eau (2 500 L/ha) pour assurer la pénétration du produit dans la zone racinaire. **Aliette :** Faire jusqu'à quatre applications par saison de croissance, à raison de deux au printemps et de deux à l'automne. Appliquer au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à intervalles de 30-60 jours. Ne pas faire ce traitement dans les 30 jours qui précèdent la cueillette ni après l'ouverture des premières fleurs. Faire le traitement de postcueillette lorsque les conditions du sol favorisent la propagation de la maladie (p. ex., quand le sol est très humide et que les températures du sol sont fraîches).
	• Aliette WDG	5,6 kg/ha	

Calendrier — Fraisiers insensibles à la photopériode

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour des données sur l'identification des ennemis du fraisier, leur surveillance et les seuils d'intervention, consulter la page de formation *Ontario IPM cultures*, à *http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/strawberries/index.html*, ou la publication AF141 du MAARO sur CD.

Pour connaître le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 6–17, *Produits utilisés sur les fraises*, p. 157.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Repousse au début du printemps			
Pucerons	• Admire 240 F	850 mL-1,2 L/ha	Appliquer quand la croissance reprend au printemps. Vu la toxicité pour les abeilles, ne pas appliquer si la culture ou des mauvaises herbes sont en fleurs. Choisir parmi l'un des produits suivants; si d'autres mesures de lutte sont nécessaires, choisir des produits appartenant à un groupe d'insecticides différent. **Admire :** Faire une application au sol, par bassinage, dans 2 000 L d'eau/ha en une bande directement sur le rang. Employer suffisamment d'eau pour assurer l'incorporation jusqu'à la zone des racines. **Assail :** Appliquer en pulvérisation foliaire. Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. Utiliser la dose supérieure en cas de forte infestation.
	• Assail 70WP	56-86 g/ha	
Sortie des boutons floraux — de la fin avril au début mai (plantations établies mises en terre l'année précédente)			
Anthonome de la fleur du fraisier	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC • Matador 120 EC ou Silencer 120 EC	175 mL/ha 280 mL /ha 104 mL/ha 104 mL/ha	La présence de l'anthonome de la fleur du fraisier pose rarement problème la première année de la plantation. Dans les plantations qui ont hiverné, rechercher des boutons sectionnés, particulièrement près des boisés et des buissons et sous les bâches flottantes. Appliquer un insecticide quand le seuil d'intervention est atteint. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir *www.ontario.ca/cropipm*.
Tétranyque à deux points	• Apollo SC	500 mL/ha	Il arrive que le tétranyque à deux points soit problématique en début de saison, surtout là où l'on utilise des bâches flottantes. Les tétranyques qui hivernent sont d'un orangé vif. S'abstenir de toute pulvérisation à ce stade. Attendre que cette génération ait pondu des œufs. Un recouvrement complet du dessous et du dessus des feuilles est indispensable à l'efficacité du traitement. Utiliser un volume d'eau suffisant pour assurer un recouvrement complet. **Apollo :** Faire la pulvérisation quand les tétranyques sont pour la plupart au stade de l'œuf. **Agri-Mek :** Faire la pulvérisation quand les nymphes de téranyques sont actives et qu'on dénombre entre 15 et 20 tétranyques par feuille. **Oberon :** Ce produit est translaminaire, mais non systémique.
	• Agri-Mek 1.9 % EC	1 L/ha	
	• Oberon	880 mL/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Floraison			
	LES INSECTICIDES SONT TRÈS TOXIQUES POUR LES ABEILLES. NE PAS TRAITER QUAND LES ABEILLES BUTINENT. TRAITER LE SOIR. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.		
Punaise terne	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC • Decis 5 EC • Matador 120 EC ou Silencer 120 EC	250 mL/ha 400 mL/ha 200 mL/ha 104 mL/ha 104 mL/ha	Ne pas traiter quand les abeilles butinent. Traiter le soir. Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 311. **Dans les plantations établies qui ont hiverné :** Dès l'enlèvement des bâches (début mai), mener chaque semaine des opérations de dépistage des punaises ternes tant que des fleurs et des fruits verts sont présents.
	• Thionex EC	2,5 L/ha	**Dans les nouvelles plantations :** Enlever les bouquets floraux jusqu'à ce que les plants soient bien établis (6-8 nouvelles feuilles). La floraison suivante dans les nouvelles plantations coïncide généralement avec la deuxième génération de punaises ternes **(début juillet)**. Comme les punaises ternes excercent alors une forte pression, des dommages peuvent survenir rapidement.
	• Assail 70 WP	84-210 g/ha	**Dans toutes les plantations :** Secouer les bouquets floraux et les grappes de fruits au-dessus d'une assiette. Rechercher des insectes verts à corps mou qui se meuvent rapidement pour s'échapper. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir *http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/strawberries/index.html*.
	• Rimon 10 EC	835 mL/ha	Avant toute pulvérisation, prendre connaissance du délai d'attente avant cueillette. Ce délai est court dans le cas des produits Rimon et Assail, qui peuvent être utilisés durant la cueillette. Afin de respecter les restrictions quant au nombre d'applications à ne pas dépasser, la plupart des producteurs attendent d'être près du moment de la cueillette pour utiliser Rimon et Assail. **Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer (insecticides à base de pyréthrinoïdes) :** À l'exception de Decis, ces produits maîtrisent également l'anthonome de la fleur du fraisier. Les insecticides de ce groupe peuvent provoquer l'explosion des populations de tétranyques, de thrips et de tarsonèmes du fraisier. Éviter les applications consécutives. **Assail :** Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. À sa pleine efficacité contre les petites nymphes des premiers stades nymphaux. Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte et en présence de nymphes plus développées (du 3e au 5e stade nymphal). Vu la toxicité pour les abeilles, ne pas appliquer si la culture ou des mauvaises herbes sont en fleurs. **Rimon :** Traiter lorsque les populations d'insectes atteignent des seuils de nuisibilité économique, mais quand les nymphes sont encore dans les premiers stades nymphaux. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter d'appliquer ce produit sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs si les abeilles butinent dans la zone de traitement.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pourriture grise	• Rovral	2 kg/ha	Veiller à un recouvrement complet afin que toutes les parties des fleurs soient bien protégées par le fongicide durant la floraison. Habituellement, des pulvérisations à 7-10 jours d'intervalle pendant la floraison procurent une bonne maîtrise. Réduire l'intervalle entre les traitements à 5-7 jours si le temps est pluvieux. Choisir des fongicides appartenant à différents groupes chimiques et les utiliser en alternance. Voir le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. **Pristine, Lance, Cantus :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Scala, Switch :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Serenade ASO :** Maîtrise partielle seulement; voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Le traitement donne de meilleurs résultats s'il est répété souvent ou si le produit est utilisé en alternance avec d'autres. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies*, p. 284, et *Bacillus subtilis (Serenade MAX, Serenade ASO)*, p. 284. **Actinovate :** Maîtrise partielle seulement; voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Bien mouiller le feuillage sans aller jusqu'au ruissellement. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies*, p. 284, et *Streptomyces lydicus (Actinovate)*, p. 284
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Folpan 80 WDG	4,25 kg/ha 4,25 kg/ha 2,5 kg/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG • Pristine WG	560 g/ha 560 g/ha 1,3-1,6 kg/ha	
	• Scala SC • Switch 62.5 WG	2 L/ha 975 g/ha	
	• Serenade ASO	4-15 L/ha	
	• Actinovate SP	425 g/ha	
Anthracnose du fruit	• Cabrio EG • Pristine WG	1 kg/ha 1,3-1,6 kg/ha	Le temps doux et pluvieux durant la floraison favorise la propagation de l'anthracnose du fruit. **Pristine, Cabrio :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe de fongicides. Faire au plus deux applications consécutives de l'un ou l'autre de ces produits, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Voir le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. **Actinovate :** Peut atténuer les symptômes de l'anthracnose du fruit, mais ne maîtrise pas complètement la maladie. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies*, p. 284, et *Streptomyces lydicus (Actinovate)*, p. 284. Bien mouiller le feuillage sans aller jusqu'au ruissellement.
	• Actinovate SP	425 g/ha	
Oïdium (blanc)	• Nova 40 W	340 g/ha	Commencer les applications dès l'apparition de taches rougeâtres ou lorsque les conditions (temps chaud et humide ou rosées fréquentes) sont favorables à cette maladie. **Nova, Pristine, Quintec :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, faire au plus deux applications de l'un ou l'autre de ces produits, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Voir *Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes de fongicides et des maladies des cultures fruitières en Ontario*, p. 299. **Quintec :** Appliquer quand les conditions sont propices à la maladie ou aux premiers signes de blanc sur le feuillage. **Actinovate :** Maîtrise partielle seulement; voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Bien mouiller le feuillage sans aller jusqu'au ruissellement. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies*, p. 284, et *Streptomyces lydicus (Actinovate)*, p. 284.
	• Pristine WG	1,6 kg/ha	
	• Quintec	300-440 mL/ha	
	• Actinovate SP	425 g/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Fruits verts			
Tétranyque à deux points	• Oberon	880 mL/ha	Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer un bon recouvrement du revers des feuilles. Pour décourager l'apparition de résistances, alterner les produits d'une année à l'autre en appliquant chaque produit au plus une fois par saison de croissance. Voir le tableau 6-19, *Acaricides homologués pour protéger les fraisiers*, p. 160, pour des détails sur le moment des traitements. **Oberon :** Ce produit est translaminaire, mais non systémique. Un recouvrement complet du dessous et du dessus des feuilles est indispensable à l'efficacité du traitement. **Nexter :** Surtout efficace contre les nymphes. **Apollo :** Tue les œufs et très jeunes nymphes de tétranyques, mais est inefficace contre les nymphes plus développées et contre les adultes. Ce produit est surtout utile en début de saison contre la première génération de tétranyques. Appliquer quand le dépistage indique la prolifération des tétranyques, surtout au stade d'œuf. **Agri-Mek :** Appliquer dans suffisamment d'eau pour s'assurer d'un bon recouvrement du feuillage.
	• Nexter	600 g/ha	
	• Apollo SC	500 mL/ha	
	• Agri-Mek 1,9 % EC	1 L/ha	
Punaise terne	Poursuivre les opérations de dépistage. Si les seuils d'intervention sont atteints, appliquer l'un des produits indiqués pour la lutte contre cet ennemi sous **Floraison**, en prenant soin de vérifier le délai d'attente avant cueillette. La fin mai et le début juin correspondent au pic d'activité de la punaise terne, mais l'importance des populations varie en fonction des critères suivants : l'utilisation ou la non-utilisation de bâches, les pratiques culturales, les espèces de mauvaises herbes présentes dans le champ, la proximité de champs de luzerne et de trèfle et, enfin, les insecticides employés pour combattre d'autres espèces nuisibles. Un dépistage hebdomadaire est important.		
Floraison, fruits verts et cueillette (juin, juillet, août)			
Drosophile à ailes tachetées	Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les fraises au moment de leur maturation. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Les populations gonflent à la fin de l'été, ce qui met à rude épreuve les fraisiers insensibles à la photopériode. Pour s'éviter les problèmes causés par cette drosophile, il est important de faire des cueillettes fréquentes, d'enfouir les fruits gâtés et de mettre en place des mesures d'assainissement générales. Vérifier sur le site du MAARO les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.		
Punaise terne	• Assail 70 WP	84-210 g/ha	Ne pas traiter quand les abeilles butinent. Traiter le soir. Voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 311. Secouer les bouquets floraux et les grappes de fruits au-dessus d'une assiette. Rechercher des insectes verts à corps mou qui se meuvent rapidement pour s'échapper. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir *www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/index.html* Avant toute pulvérisation, prendre connaissance du délai d'attente avant cueillette. Ce délai est court dans le cas des produits Rimon et Assail, qui peuvent être utilisés durant la cueillette. **Assail :** Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. À sa pleine efficacité contre les petites nymphes des premiers stades nymphaux. Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte et en présence de nymphes plus développées (du 3e au 5e stade nymphal). Vu la toxicité pour les abeilles, ne pas appliquer si la culture ou des mauvaises herbes sont en fleurs. **Rimon :** Traiter lorsque les populations d'insectes atteignent des seuils de nuisibilité économique, mais quand les nymphes sont encore dans les premiers stades nymphaux. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter d'appliquer ce produit sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs si les abeilles butinent dans la zone de traitement.
	• Rimon 10 EC	835 mL/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Thrips	• Delegate WG	280 g/ha	Inspecter les fleurs et le dessous du calice à la recherche de petits thrips jaunes semblables à des filaments. S'attendre à des infestations plus graves là où aucun insecticide n'a été appliqué contre la punaise terne. Delegate est homologué pour une maîtrise partielle des thrips; voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. L'étiquette de Delegate prévoit aussi son utilisation dans les serres.
Tétranyque à deux points	• Oberon	880 mL/ha	Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer un bon recouvrement du revers des feuilles. Pour décourager l'apparition de résistances, alterner les produits d'une année à l'autre en appliquant chaque produit au plus une fois par saison de croissance. Voir le tableau 6–19, *Acaricides homologués pour protéger les fraisiers*, p. 160, pour des détails sur le moment des traitements. **Oberon :** Ce produit est translaminaire, mais non systémique. Un recouvrement complet du dessous et du dessus des feuilles est indispensable à l'efficacité du traitement. Utiliser un volume d'eau suffisant pour assurer un recouvrement complet.
Cicadelle de la pomme de terre	• Malathion 25 W	4,25 kg/ha	Vérifier si le pourtour des feuilles jaunit et surveiller la présence de petites nymphes vert clair qui se meuvent rapidement sur le revers des feuilles. Les cicadelles de la pomme de terre ont de nombreux hôtes et peuvent pulluler dans les champs de fraisiers après les premières coupes de foin à proximité. Le cultivar Albion est particulièrement sensible aux cicadelles.
Pourriture grise	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Floraison.**		
Anthracnose du fruit	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Floraison.**		
Oïdium (blanc)	Cette période est cruciale dans la lutte contre le blanc. Utiliser un des produits énumérés sous **Floraison.**		
Floraison, fruits verts et cueillette (septembre)			
Limaces	• Sluggo Professional	25 kg/ha	Appliquer 50 kg/ha si l'infestation est très forte. Faire le traitement quand les limaces apparaissent. Répéter le traitement quand les appâts ont disparu ou au moins toutes les deux semaines si les limaces et les escargots continuent d'être problématiques.
Punaise terne	Poursuivre les opérations de dépistage. Si les seuils d'intervention sont atteints au début de septembre, choisir un insecticide indiqué pour la lutte contre cet ennemi sous **Floraison, fruits verts et cueillette (juin, juillet, août)**.		
Oïdium (blanc)	Cette période est cruciale dans la lutte contre le blanc. Utiliser un des produits énumérés sous **Floraison.**		
Pourriture grise	Utiliser un des fongicides énumérés sous **Floraison.**		

Tableau 6–17. Produits utilisés sur les fraises

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours minimal entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	30 jours	24 heures	1
Agri-Mek 1,9 % EC	24551	abamectine	6	3 jours		2
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	1 jour	12 heures	2
Apollo SC	21035	clofentézine	10	15 jours	12 heures	1
Cygon 480-AG	25651	diméthoate	1B	7 jours		2
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Decis 5 EC	22478	deltaméthrine	3	14 jours		2
Delegate WG	28778	spinétorame	5	1 jour	12 heures	3
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	3 jours		3
Furadan 480 F **	10828	carbofurane	1A	utiliser en préfloraison seulement	48 heures	1
Malathion 25 W	14656	malathion	1B	3 jours		
Matador 120 EC	24984	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Nexter	25135	pyridabène	21	10 jours	24 heures	2
Oberon	28905	spiromésifène	23	3 jours	12 heures	3
Rimon 10 EC	28881	novaluron	15	1 jour	12 heures	3
Ripcord 400 EC	15738	cyperméthrine	3	7 jours		3
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Sluggo Professional	30025	phosphate ferrique				
Success 480 SC	26835	spinosad	5	3 jours		3
Surround WP	27469	kaolin		1 jour		
Thionex EC	23453	endosulfan	2A	7 jours	7 jours/4 jours[1]	2
Thionex 50 W	14617	endosulfan	2A	12 jours	12 jours/ 7 jours[1]	2
Up-Cyde 2.5 EC	28795	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	3

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette

[1] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant d'y mener des activités de dépistage, de désherbage, d'irrigation et de paillage.

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant d'y effectuer du travail manuel, p. ex., tuteurage, pincement, élagage, cueillette.

**L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 31 décembre 2012.

Tableau 6–17. Produits utilisés sur les fraises (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Actinovate SP	28672	*Streptomyces lydicus*	NC		1 heure	
Aliette WDG	24458	fosétyl-al	U	30 jours		4
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	30 jours	48 heures	3
Cabrio EG	27323	pyraclostrobine	11	1 jour	12 heures	5
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Cuivre 53 W	9934	sulfate de cuivre tribasique	M	1 jour	48 heures	5
Echo 720	29355	chlorothalonil	M	30 jours	48 heures	3
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Folpan 80 WDG	27733	folpet	M	1 jour	24 heures	6
Jade	24030	propiconazole	3	1 jour	72 heures	4
Lance WDG	27495	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	48 heures	
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	1 jour	72 heures	4
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	3 jours		6
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	1 jour	une fois sec/ 24 heures[2]	5
Quintec	29755	quinoxyfène	13	1 jour	12 heures	4
Ridomil Gold 480 SL	28474	métalaxyl-M et S	4	utiliser après la cueillette seulement	12 heures	2
Rovral	15213	iprodione	2	1 jour	12 heures	
Scala SC	28011	pyriméthanil	9	1 jour	12 heures	3
Serenade ASO	28626	*Bacillus subtilis*	44	0 jour		
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	48 heures	
Switch 62.5 WG	28189	cyprodinile + fludioxonil	9 + 12	1 jour	12 heures	3
Topas	30163	propiconazole	3	1 jour	72 heures	4

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant d'y mener des activités de dépistage, de désherbage, d'irrigation et de paillage.

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant d'y effectuer du travail manuel, p. ex., tuteurage, pincement, élagage, cueillette.

**L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 31 décembre 2012

Notes sur les organismes pathogènes et insectes nuisibles aux fraisiers

Pour des données sur l'identification des ennemis du fraisier, leur surveillance et les seuils d'intervention, consulter la page de formation *Ontario LI cultures*, à *http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/straw/berries/index.html*, ou la publication AF141 du MAARO sur CD.

Pour de l'information sur l'efficacité des fongicides contre les maladies des fraisiers, voir le tableau 6–18, *Efficacité des fongicides contre les maladies des fraisiers*, p. 159. Pour de l'information sur les acaricides homologués pour protéger les fraisiers, voir le tableau 6–19, *Acaricides homologués pour protéger les fraisiers*, p. 160. Pour de l'information sur l'efficacité des insecticides contre les ennemis du fraisier, voir le tableau 6–20, *Efficacité des insecticides contre les ravageurs des fraisiers et leur toxicité pour les abeilles*, p. 161. Pour de l'information sur la sensibilité des cultivars de fraisiers aux maladies, voir le tableau 6–21, *Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies*, p. 162.

Tableau 6-18. Efficacité des fongicides contre les maladies des fraisiers

Les cotes indiquées dans les cellules ombrées indiquent que la maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Voir l'étiquette du produit ou le calendrier de pulvérisation pour connaître les usages homologués. Utiliser les fongicides uniquement contre les maladies et dans les cultures indiquées sur l'étiquette. Le tableau présente de l'information supplémentaire utile au producteur dans le choix du produit le plus indiqué parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre la maladie indiquée, mais que l'usage du produit contre celle-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe de fongicide	Produit	Taches anguleuses	Anthracnose (*C. acutatum*)	Anthracnose (*C. gloeosporioides*)	Pourriture grise	Taches communes	Pourriture cuir	Taches pourpres	Brûlure des feuilles et pourriture des fruits dues à *Phomopsis*	Pourriture du collet due à *Phytophthora*	Oïdium (blanc)	Maladie des racines rouges (stèle rouge)
M	Cuivre 53 W	++P	+P	+P	+P	+P	+P	+P	+P	0	+P	0
M	Captan 80 WDG	0	++	++	++	+++	+	+	+ à ++	0	0	0
M	Folpan 80 WDG	0	++	++	++	+++	+		+ à ++	0	0	0
M	Maestro 80 DF	0	++	++	++	+++	+		+ à ++	0	0	0
M	Bravo 500	0			++	+		+	+	0		0
M	Echo 720	0			++	+		+	+	0		0
2	Rovral	0	0	0	+++R	++	0		0	0	0	0
3	Jade	0	0	0	0	+++	0		+++	0	+++	0
3	Nova 40 W	0	0	0	0	++	0		+++	0	+++	0
3	Mission 418 EC	0	0	0	0	+++	0		+++	0	+++	0
3	Topas	0	0	0	0	+++	0		+++	0	+++	0
4	Ridomil Gold SL	0	0	0	0	0	++	0	0	++ à +++	0	++ à +++
7	Cantus WDG	0			+++	+++	0	+++	0	0	++	0
7	Lance WDG	0			+++	+++	0	+++	0	0	++	0
7 et 11	Pristine WG	0	+++	+++	+++	+++	0	+++	+++	0	+++	0
9	Scala SC	0	+		+++		0			0		0
9 et 12	Switch 62.5 WG		++		+++		0	++	++	0	+	
11	Cabrio EG	0	+++	+++	+ à ++	+	0	++	+++	0	+++	0
13	Quintec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+++	0
17	Elevate 50 WDG	0	0	0	+++		0	0	0	0	0	0
44	Serenade ASO				+							
NC	Actinovate		+	+	+						+	
U	Aliette WDG	0	0	0	0	0	++	0	0	++	0	++

0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Bonne efficacité, quelques limitations, +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes
Cellule sans cote = Information non disponible.
P = Peut être phytotoxique.
R = Une résistance du pathogène au fongicide a été observée par endroits à l'extérieur de l'Ontario.

Tableau 6–19. Acaricides homologués pour protéger les fraisiers

	Espèces d'acariens maîtrisés	Stades où les acariens sont maîtrisés	Remarques	Délai d'attente avant cueillette
Apollo SC	Tétranyque à deux points	Œufs, très jeunes nymphes	Appliquer quand la plupart des tétranyques sont au stade de l'œuf. Cet acaricide est d'autant plus efficace qu'il est appliqué tôt dans la saison de croissance, quand les générations ont tendance à être davantage synchrones.	15 jours
Agri-Mek 1,9 % EC	Tétranyque à deux points, tarsonème du fraisier	Adultes, nymphes	Produit translaminaire (localement systémique). Est mieux absorbé par les nouvelles feuilles en train de se déployer. Produit homologué pour combattre à la fois le tarsonème du fraisier et le tétranyque à deux points Ne pas utiliser avec des surfactants ni avec de l'huile.	3 jours
Nexter	Tétranyque à deux points	Adultes, nymphes	Acaricide de contact produisant rapidement un effet de choc sur les adultes et les nymphes.	10 jours
Oberon	Tétranyque à deux points	Œufs, adultes, nymphes	Acaricide à action lente qui empêche les œufs d'éclore et les nymphes de muer. D'autant plus efficace que les tétranyques sont jeunes.	3 jours

Tableau 6–20. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des fraisiers et leur toxicité pour les abeilles

Les cotes indiquées dans les cellules ombrées indiquent que le ravageur figure sur l'étiquette du produit. Utiliser les insecticides uniquement pour combattre les ravageurs indiqués sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Le tableau présente de l'information supplémentaire utile au producteur dans le choix du produit le plus indiqué parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre l'insecte indiqué, mais que l'usage du produit contre celui-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit

Groupe	Insecticide/ acaricide	Pucerons	Anthonome de la fleur du fraisier	Punaise terne	Larves du charançon de la racine du fraisier	Adultes du charançon de la racine du fraisier	Thrips des fleurs	Enrouleuses et tordeuses	Cicadelle de la pomme de terre	Tétranyque à deux points	Tarsonème du fraisier	Cercope	Drosophile à ailes tachetées	Abeille domestique
1A	Furadan 480 F[1]	+	+++	+	+	++	s.o.	+++	s.o.	0	0	++	s.o.	TÉ
1B	Cygon 480-AG	+++	+	+++	0		s.o.	+++	++	0	0	++	s.o.	TÉ
1B	Malathion 25 W	+	+	++	0	0		++	++	0	0	++	s.o.	TÉ
2A	Thionex (différentes formulations)	+++	+	+++	0	+	+	++	+	0	+++	++		TM
3	Decis 5 EC	0	0	+++	0	0	++	+++	++	0	0	++	+++	TÉ
3	Ripcord 400 EC	0	+++	+++	0	++	++	+++	++	0	0	++	+++	TÉ
3	Matador 120 EC	0	+++	+++	0	++	++	+++	++	0	0	++	+++	TÉ
3	Silencer 120 EC	0	+++	+++	0	++	++	+++	++	0	0	++	+++	TÉ
3	Up-Cyde 2.5 EC	0	+++	+++	0	++	++	+++	++	0	0	++	+++	TÉ
4	Admire 240 F	+++	++						+++	0	0			TÉ
4	Assail 70 WP	+++		++					+++	0	0	++		TÉ
5	Delegate WG				0		++	++		0	0		+++	TÉ
5	Entrust 80 W	0			0		++	+++		0	0		+++	TÉ
5	Success 480 SC	0			0		++	+++		0	0		+++	TÉ
6	Agri-Mek 1,9 % EC	0	0	0	0	0	+	0	+	+++	++		0	TÉ
10	Apollo SC	0	0	0	0	0	0	0	0	+++	0	0	0	S
11	Dipel 2X DF	0	0	0	0	0	0	++			0	0	0	S
15	Rimon 10 EC			+++				+++		0	0		0	TM[2]
21	Nexter	0	0	0	0	0	0	0	0	+++	++	0	0	TÉ
23	Oberon	0	0	0	0	0	0	0	0	+++		0	0	S
NC	Surround WP				0		s.o.		++	++				I

0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable, ++ = Bonne efficacité, quelques limitations; +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes, s.o. = Sans objet, car non utilisé au stade où se fait la lutte

Cellule sans cote = Information non disponible.

R = Une résistance de l'organisme est observée dans certaines cultures

Toxicité pour les abeilles : TÉ = Toxicité élevée; TM = Toxicité modérée; S = Relativement sûr ou non toxique; I = Irritant.

[1] Ne pas utiliser Furadan après le 31 décembre 2012. L'homologation sera révoquée en 2013.

[2] Rimon peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter toute pulvérisation si les abeilles butinent la zone à traiter.

Tableau 6–21. Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies

	Taches communes*	Taches pourpres[1]	Oïdium (blanc)	Pourriture grise	Verticilliose	Maladie de racines rouges (stèle rouge)[2]*	Taches anguleuses bactériennes[3]	Pourriture noire des racines	Anthracnose du fruit
Albion	MR		MR	S	R				MR
Allstar	MR	U	MR	MR	MR	S	HS	S	
Annapolis	MR	MR	S	S	MR	R	HS		S
Brunswick	MR	MR	MR	MR		R		MR	
Cabot	MR	MR	R	S	S	R		MR	
Cavendish	MR	R	S	MR	MR	R	HS	MR	S
Evangeline	MR	R	MR	MR	S	S		S	
Glooscap	MR	MR	MR	S	S	S	S		
Gov. Simcoe	MR	MR	HS	S	MR	S	S		S
Honeoye	MR	MR	MR	MR	HS	S	HS	S	
Jewel	MR	MR	S	MR	S	S	HS	HS	
Kent	HS	HS	MR	S	S	S	HS	HS	S
L'Amour			S	MR		MR	S	MR	
Micmac	S	HS	MR	S	MR	S	S		
Mira	HS	R	R	MR	S	R	S	S	
Mohawk	MR	MR	MR	MR	MR	MR			
Sable	R	R	S	S		R	HS		
Saint- Pierre	MR	S	MR	R		S			S
Sapphire		MR	MR						
Seascape	S		HS						
Serenity		MR	MR						S
Sparkle	S	MR	MR	MR	S	HR	S		
Summer Dawn (V151)	S	S							HS
Summer Rose (R14)									S
Summer Ruby (2V55)									S
Summer Evening (108Y79)									S
Tribute	MR	MR	S	MR	R	MR			
Tristar	MR	MR	S	MR	R	MR	MR		
Valley Sunset				S			S		
Veestar	S	MR	S	MR	MR	HS	S		
Wendy	S	MR	MR	MR	S	MR	HS	S	

HR = Hautement résistant; R = Résistant; MR = Moyennement résistant; S = Sensible; HS = Hautement sensible.
Cellule sans cote = Information non disponible

* Varie selon la race.

[1] Le classement de certains cultivars à l'égard de la maladie de la tache pourpre a été établi par Xue, Sutton, Dale et Sullivan, en 1996.

[2] Le classement à l'égard de la stèle rouge a été établi par MM. N. Nickerson, Ph.D., et A. Jamieson, Ph.D., Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville (Nouvelle-Écosse).

[3] P.D. Hildebrand, P.G. Braun et al., Can. J. Plant. Pathol. 27:16-24 (2005), et observations sur le terrain.

Calendrier — Framboisiers fructifiant l'été

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir Résistance *des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 6–22, *Produits utilisés sur les framboises*, p. 171.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Fin de dormance à pointe verte			
Brûlure des dards Brûlure de la tige	• Chaux soufrée	26 L/1 000 L d'eau	Cette pulvérisation réduit l'inoculum ayant résisté à l'hiver et constitue la première étape d'un bon programme de lutte contre les maladies. Utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement. Ne pas employer de chaux soufrée passé le stade 6 mm (1/4 po) de vert.
Préfloraison (jusqu'à l'éclosion des fleurs)			
Anthracnose Brûlure des dards	• Ferbam 76 WDG	2,5 kg/1 000 L d'eau	Protéger les nouvelles pousses. Traiter quand les nouvelles tiges atteignent 25-30 cm de longueur et à nouveau avant l'ouverture des premières fleurs.
	• Tanos 50 DF	840 g/ha	
Oïdium (blanc)	• Senator 70 WP	500 g/1 000 L d'eau ou 1,1 kg/ha	Dans les carrés atteints, pulvériser dès les premiers signes du blanc. Répéter 7-10 jours plus tard. Pour éviter l'apparition de populations résistantes, ne pas dépasser deux traitements par saison de croissance.
Tenthrède du framboisier	• Diazinon 50 WSP	1 kg/1 000 L d'eau	Ces larves vertes aux poils raides se nourrissent des tissus internervaires de nouvelles feuilles les laissant trouées et déchiquetées. Appliquer quand les dommages apparaissent, mais avant la première floraison. Diazinon maîtrise aussi les pucerons et la byture des framboises.
Byture des framboises	• Malathion 25 W • Diazinon 50 WSP	4-5 kg /1 000 L d'eau 1 kg/1 000 L d'eau	Ces petits coléoptères bruns se nourrissent des nouvelles feuilles et des bouquets floraux. Les larves infestent le réceptacle à l'intérieur des fruits. Faire une pulvérisation pour maîtriser les adultes quand les dommages apparaissent, mais avant la première floraison. Répéter 7-10 jours plus tard, si le champ a déjà été infesté.
Tordeuse à bandes obliques	• Delegate WG • Success 480 SC ou Entrust 80 W	200 g/ha 145-182 mL/ha 80-109 g/ha	Les enrouleuses et tordeuses sont rarement problématiques en Ontario. **Dipel, Foray, Bioprotec :** Appliquer quand les larves sont encore toutes petites et répéter le traitement à intervalles de 3-7 jours, sans dépasser quatre applications. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290, et *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, p. 290. **Delegate, Success, Entrust :** Appliquer sur les œufs et les petites larves.
	• Foray 48BA ou Bioprotec CAF ou Dipel 2X DF	1,4-2,8 L/ha 1,4-2,8 L/ha 550-1 125 g/ha	
Anthonome de la fleur du fraisier	• Malathion 25 W	4-5 kg /1 000 L d'eau	Secouer les inflorescences au-dessus d'un plateau ou d'une assiette et rechercher de petits insectes et des boutons sectionnés. Traiter si le dépistage révèle la présence d'adultes ou de dommages. Les infestations de ce ravageur sont plus fréquentes à proximité de fraiseraies.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tétranyque à deux points	• Apollo SC	500 mL/ha	S'assurer d'un recouvrement complet du revers des feuilles. **Apollo :** Tue les œufs et les très jeunes nymphes des tétranyques, mais pas les nymphes développées ni les adultes. Appliquer quand le dépistage indique la prolifération des tétranyques, surtout au stade d'œuf. Faire au plus une application par saison de croissance. **Acramite :** Agit rapidement au contact des tétranyques. Introduire des acariens utiles afin d'empêcher une explosion des populations de tétranyques.
	• Acramite 50 WS	851 g/ha	
Floraison			
	NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT QUE LES FRAMBOISIERS ET LES MÛRIERS SONT EN FLEURS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.		
Pourriture grise	• Rovral	2 kg/ha	La floraison est le meilleur moment pour lutter contre la pourriture grise. Commencer les traitements quand 5-10 % des fleurs sont ouvertes et, si le temps est pluvieux, répéter tous les 7 jours. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes. **Captan, Maestro :** La dose de Supra Captan 80 WDG et de Maestro 80 DF sur les mûriers est de 2,25 kg/ha. Ces produits maîtrisent aussi la brûlure des dards. **Pristine, Lance, Cantus :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe. Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Serenade ASO :** Maîtrise partielle seulement. Le traitement donne de meilleurs résultats s'il est répété souvent ou si le produit est utilisé en alternance avec d'autres. Voir *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	2,5 kg/ha 2,5 kg/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG	560 g/ha 560 g/ha	
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
	• Switch 62.5 WG	775 g/ha	
	• Serenade ASO	4-15 L/ha	
Feu bactérien	• Bloomtime Biological FD	375-500 g/ha	**Bloomtime :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Appliquer dans au moins 1 000-2 000 L d'eau/ha. Effectuer un premier traitement lorsque de 15 à 20 % des bourgeons sont en fleurs, suivi d'un deuxième traitement entre le stade de la pleine floraison et la chute des pétales. Ce produit s'assortit d'exigences de manutention particulières; voir l'étiquette pour connaître les consignes relatives à l'entreposage. Voir également *Pantoea agglomerans (Bloomtime Biological FD)*, p. 285
Fruits verts			
Drosophile à ailes tachetées	Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les framboises au moment de leur maturation. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Pour s'éviter les problèmes causés par cette drosophile, il est important de faire des cueillettes fréquentes, d'enfouir les fruits gâtés et de mettre en place des mesures d'assainissement générales. Vérifier sur le site du MAAARO les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.		
Anthracnose Brûlure des dards Flétrissure des tiges *(Botrytis)*	• Tanos 50 DF	840 g/ha	Veiller à ce que la bouillie recouvre bien les tiges de l'année à l'intérieur du rang. Garder les rangs étroits en taillant les tiges de l'année qui dépassent dans l'entre-rang. Utilisés à ce stade, Captan et Maestro maîtrisent également la brûlure des dards.
Tordeuse à bandes obliques	• Foray 48BA ou Bioprotec CAF ou Dipel 2X DF	1,4-2,8 L/ha 1,4-2,8 L/ha 550-1 125 g/ha	Les enrouleuses et tordeuses sont rarement problématiques en Ontario. **Dipel, Foray, Bioprotec :** Appliquer quand les larves sont encore toutes petites et répéter le traitement à intervalles de 3-7 jours. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290, et *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, p. 290. **Delegate, Success, Entrust :** Appliquer sur les œufs et les petites larves.
	• Delegate WG	200 g/ha	
	• Success 480 SC ou Entrust 80 W	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	
Scarabée japonais	• Sevin XLR	5,25 L/ha	Appliquer à l'apparition des adultes et répéter le traitement au besoin à intervalles de 7-10 jours. Respecter un délai d'attente avant cueillette de 11 jours.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Scarabée du rosier	• Malathion 25 W	4-5 kg /1 000 L d'eau	Pulvériser quand des adultes sont actifs.
Cicadelles	• Malathion 25 W	4-5 kg /1 000 L d'eau	La cicadelle de la pomme de terre peut être particulièrement problématique une fois que les prairies de fauche à proximité ont été fauchées. Les jeunes plantations sont particulièrement sensibles. Surveiller la présence de petites nymphes vertes sur le revers des feuilles. Les cicadelles se nourrissent des feuilles des tiges de l'année, ce qui amène le jaunissement et l'enroulement vers le bas des nouvelles feuilles. Faire une pulvérisation quand les nymphes sont présentes et que les symptômes sont évidents. **Admire :** Ne pas appliquer avant ni durant la floraison, ni quand les abeilles butinent activement. Appliquer dans 300 L d'eau comme solution à pulvériser. Peut procurer une maîtrise partielle. Combat également les pucerons.
	• Admire 240 F	175 mL/ha	
Anneleur du framboisier Agrile du framboisier	• Admire 240 F	467 mL/ha	L'anneleur du framboisier découpe deux anneaux dans le haut des tiges de l'année du framboisier, ce qui en provoque le flétrissement. Pulvériser pour maîtriser ces coléoptères dès l'apparition des dommages. L'agrile du framboisier s'attaque plutôt à la partie basse des tiges de l'année, ce qui occasionne le bris des tiges à 0,5-1 m du sol plus tard dans la saison de croissance. Si cet insecte a déjà sévi, pulvériser quand on le voit en activité. **Admire :** Ne pas appliquer avant ni durant la floraison, ni quand les abeilles butinent activement. Appliquer dans 300 L d'eau/ha comme solution à pulvériser. Peut procurer une maîtrise partielle.
Vers blancs (larves du hanneton européen)	• Admire 240 F	1,2 L/ha	Intervenir dans les jeunes plantations fortement infestées. Faire le traitement juste avant l'éclosion des œufs (peu après l'entrée en activité des adultes) en mouillant bien le sol sur le rang et dans les allées, avec 200 L d'eau/ha. Dans les 24 heures suivant le traitement, faire pénétrer le produit dans la zone racinaire à l'aide de 5-10 mm d'eau d'irrigation. Ne pas dépasser une application par année. Ces produits réduiront le nombre de larves de vers blancs sans toutefois les maîtriser. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Ne pas appliquer ce produit avant ni durant la floraison, ni quand les abeilles butinent activement.
Tétranyque à deux points	• Acramite 50 WS	851 g/ha	**Acramite :** Agit rapidement au contact des tétranyques. Pour un traitement efficace, bien recouvrir les deux faces des feuilles.
Précueillette			
Arpenteuses	• Success 480 SC ou Entrust 80 W	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	Les arpenteuses apparaissent sur les framboises, juste avant la cueillette.
Pourriture grise	• Rovral	2 kg/ha	Même si la floraison est le moment le plus crucial dans la lutte contre la pourriture grise, les pulvérisations en précueillette sont nécessaires si le temps est pluvieux. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes. **Captan, Maestro :** Maîtrisent aussi la brûlure des dards. La dose de Supra Captan 80 WDG et de Maestro 80 DF sur les mûriers est de 2,25 kg/ha. **Pristine, Lance, Cantus :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe. Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Serenade ASO :** Maîtrise partielle seulement. Le traitement donne de meilleurs résultats s'il est répété souvent ou si le produit est utilisé en alternance avec d'autres. Voir *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	2,5 kg/ha 2,5 kg/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG	560 g/ha 560 g/ha	
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
	• Switch 62.5 WG	775 g/ha	
	• Serenade ASO	4-15 L/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Postcueillette			
Anthracnose Brûlure des dards Flétrissure des tiges *(Botrytis)*	• Tanos 50 DF	840 g/ha	Appliquer une fois ou deux après la cueillette, afin de protéger les tiges de l'année. Veiller à ce que la bouillie recouvre bien les tiges de l'année à l'intérieur du rang. Des rangs étroits et une bonne maîtrise des mauvaises herbes réduiront la pression exercée par les maladies à l'intérieur du rang en favorisant la circulation d'air et un séchage rapide.
Cicadelles	• Malathion 25 W • Surround WP • Admire 240 F	4-5 kg /1 000 L d'eau 25 kg/ha 175 mL/ha	**Surround :** Appliquer à intervalles de 7-14 jours quand les opérations de dépistage signalent l'apparition des cicadelles. Utiliser 12,5-25 kg/500 L d'eau. Pour les traitements hâtifs, utiliser 25 kg/500 L d'eau. Une fois cette première couche de protection en place, il est possible de réduire les doses ultérieures à 12,5 kg/500 L d'eau. Surround est déconseillé en présence de fruits ou durant la floraison. Voir *Kaolin (Surround WP)*, p. 290. **Admire :** Combat également les pucerons.
Tétranyque à deux points	• Agri-Mek 1,9 % EC • Nexter • Acramite 50 WS	1 L/ha 600 g/ha 851 g/ha	Surveiller la présence de tétranyques et de toiles sur le revers des feuilles. S'assurer d'un recouvrement complet du revers des feuilles. Introduire des acariens utiles afin d'empêcher une explosion des populations de tétranyques. Varier l'acaricide employé d'une année à l'autre. **Agri-Mek, Nexter :** Ne pas utiliser avant la cueillette. **Acramite :** Agit rapidement au contact des tétranyques.
Vers blancs (larves du hanneton européen)	• Admire 240 F	1,2 L/ha	Intervenir dans les jeunes plantations fortement infestées. Ne pas appliquer durant la floraison. Appliquer dans 200 L d'eau/ha pour bien mouiller le sol sur le rang et dans les allées. Dans les 24 heures qui suivent le traitement, faire pénétrer le produit dans la zone racinaire à l'aide de 5-10 mm d'eau d'irrigation. Ces produits réduiront le nombre de larves de vers blancs sans toutefois les maîtriser. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pulvérisations spéciales : Début printemps et/ou automne			
Rhizophage du framboisier	• Diazinon 500 E ou Diazinon 50 WSP • Guthion 50 WSB ou Sniper • Altacor	1 L/1 000 L d'eau 1 kg/1 000 L d'eau 2,25 kg/ha 2,25 kg/ha 215-285 g/ha	Si plus de 5 % des collets sont infestés, pulvériser sur la partie inférieure des tiges et la région du collet. Les plantations infestées doivent être traitées au moins deux années de suite. **Diazinon :** Appliquer dans 4 000-5 000 L d'eau/ha par arrosage du pied et de la région du collet. Faire le traitement au printemps afin de détruire les jeunes larves avant qu'elles ne creusent de tunnels dans le collet. Faire le traitement lorsque les nouvelles pousses ont environ 10 cm au-dessus du niveau du sol. Ne pas utiliser après l'ouverture des premières fleurs. **Gution, Sniper :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 31 décembre 2012. Appliquer entre la mi-septembre et la mi-octobre afin de détruire les jeunes larves. Appliquer dans 1 600 L d'eau/ha. **Altacor :** Appliquer avant le premier stade larvaire des insectes quand les larves se nourrissent dans le cambium et avant qu'elles pénètrent dans les racines, la couronne ou les cannes. Au besoin, traiter à nouveau à intervalles de 14 jours.
Pourridié phytophthoréen	• Ridomil Gold 480 SL	37 mL/100 m de rang (traitement par bassinage appliqué à la surface du sol sur une bande de 1 m centrée sur le rang)	**Ridomil :** Dans les nouvelles plantations non fructifères, appliquer après la plantation, de façon à détremper le sol autour des jeunes plants, et traiter de nouveau entre le milieu et la fin octobre (avant que le sol soit gelé). Dans les plantations établies, appliquer Ridomil Gold seulement en automne. Ne pas appliquer au cours du printemps qui précède la cueillette. Utiliser au moins 2 500 L d'eau/ha.
	• Aliette WDG	5,50 kg/ha	**Aliette :** Utiliser Aliette comme traitement préventif. Faire au plus quatre applications par saison de croissance, à raison de deux au printemps et de deux à l'automne. **Traitement printanier :** Appliquer après le débourrement quand les nouvelles pousses ont 7 cm et à nouveau de 3 à 4 semaines plus tard. Ne pas faire ce traitement dans les 60 jours qui précèdent la cueillette. **Traitement automnal :** Appliquer quand les conditions favorisent l'éclosion de la maladie (sol très humide et températures fraîches) et répéter, au besoin, 3-4 semaines plus tard. Faire le dernier traitement d'automne au moins 30 jours avant la chute des feuilles. **Précautions :** Combiné à un traitement cuprique, le produit Aliette peut être toxique pour les plantes. Faire preuve de prudence au moment de le mélanger avec un engrais foliaire à base d'azote, car le produit est incompatible avec certaines formulations de suspensions concentrées.

Calendrier — Framboisiers fructifiant l'automne (sur les tiges de l'année)

Le présent calendrier vise les variétés de framboisiers fructifiant à l'extrémité des tiges de l'année et qu'on rabat annuellement.

Toujours lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 6–22, *Produits utilisés sur les framboises*, p. 171.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Apparition des tiges de l'année			
Anthracnose Brûlure des dards	• Ferbam 76 WDG	2,5 kg/1 000 L d'eau	Les maladies des tiges sont rarement problématiques chez les variétés de framboisiers qui fructifient sur les tiges de l'année, car les vieilles tiges sont rabattues au printemps, ce qui élimine le gros de l'inoculum. Si ces maladies sont récurrentes, faire le traitement quand les nouvelles tiges font 25-30 cm de haut et à nouveau 10 jours plus tard. Répéter le traitement à intervalles de 10-14 jours en interrompant les traitements juste avant l'apparition des premières fleurs.
	• Tanos 50 DF	840 g/ha	
Tenthrède du framboisier	• Diazinon 50 WSP	1 kg/1 000 L d'eau	Ces larves vertes aux poils raides se nourrissent des tissus internervaires des nouvelles feuilles les laissant trouées et déchiquetées. Appliquer quand les dommages apparaissent, mais avant la première floraison. Diazinon maîtrise aussi les pucerons et la byture des framboises.
Tordeuse à bandes obliques	• Delegate WG	200 g/ha	Les enrouleuses et tordeuses sont rarement problématiques en Ontario. Elles causent parfois des dommages considérables sans qu'il y ait de pertes de rendement. **Dipel, Foray, Bioprotec :** Appliquer quand les larves sont encore toutes petites et répéter le traitement à intervalles de 3-7 jours. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290, et *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, p. 290. **Delegate, Success, Entrust :** Appliquer sur les œufs et les petites larves.
	• Success 480 SC ou Entrust 80 W	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	
	• Foray 48BA ou Bioprotec CAF ou Dipel 2X DF	1,4-2,8 L/ha 1,4-2,8 L/ha 550-1 125 g/ha	
Tétranyque à deux points	• Apollo SC	500 mL/ha	S'assurer d'un recouvrement complet du revers des feuilles. **Apollo :** Tue les œufs et les très jeunes nymphes des tétranyques, mais pas les nymphes développées ni les adultes. Appliquer en début de saison. **Acramite :** Agit rapidement au contact des tétranyques. Appliquer quand le dépistage indique la prolifération des tétranyques, surtout au stade de nymphe. Introduire des acariens utiles afin d'empêcher une explosion des populations de tétranyques.
	• Acramite 50 WS	851 g/ha	
Préfloraison			
Scarabée japonais	• Sevin XLR	5,25 L/ha	Appliquer à l'apparition des adultes et répéter le traitement au besoin à intervalles de 7-10 jours. Ne pas appliquer durant la floraison.
Scarabée du rosier	• Malathion 25 W	4-5 kg /1 000 L d'eau	Pulvériser quand des adultes sont actifs, sauf durant la floraison.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Cicadelles	• Malathion 25 W	4-5 kg /1 000 L d'eau	La cicadelle de la pomme de terre peut être particulièrement problématique une fois que les prairies de fauche à proximité ont été fauchées. Les jeunes plantations sont particulièrement sensibles. Surveiller la présence de petites nymphes vertes sur le revers des feuilles. Les cicadelles se nourrissent des feuilles des tiges de l'année, ce qui amène le jaunissement et l'enroulement vers le bas des nouvelles feuilles. Faire une pulvérisation quand les nymphes sont présentes et que les symptômes sont évidents. Ne pas appliquer durant la floraison.
Floraison (de la mi-juillet au mois d'août)			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT QUE LES FRAMBOISIERS ET LES MÛRIERS SONT EN FLEURS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Pourriture grise	• Rovral	2 kg/ha	La floraison est le meilleur moment pour lutter contre la pourriture grise. Commencer les traitements quand 5-10 % des fleurs sont ouvertes et, si le temps est pluvieux, répéter tous les 7-10 jours. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes. **Captan, Maestro :** Maîtrisent aussi la brûlure des dards. **Pristine, Lance, Cantus :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe. Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Serenade ASO :** Maîtrise partielle seulement. Le traitement donne de meilleurs résultats s'il est répété souvent ou si le produit est utilisé en alternance avec d'autres. Voir *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	2,5 kg/ha 2,5 kg/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG	560 g/ha 560 g/ha	
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
	• Switch 62.5 WG	775 g/ha	
	• Serenade ASO	4-15 L/ha	
Feu bactérien	• Bloomtime Biological FD	375-500 g/ha	**Bloomtime :** Maîtrise partielle seulement. N'assure pas la maîtrise du feu bactérien. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. Appliquer dans au moins 1 000-2 000 L d'eau/ha. Effectuer un premier traitement lorsque de 15 à 20 % des boutons sont en fleurs, suivi d'un deuxième traitement entre la pleine floraison et la chute des pétales. Ce produit s'assortit d'exigences de manutention particulières; voir l'étiquette pour connaître les consignes relatives à l'entreposage. Voir également *Pantoea agglomerans (Bloomtime Biological FD)*, p. 285.
De la floraison aux fruits verts			
Anneleur du framboisier Agrile du framboisier	Les produits homologués contre ces insectes ne peuvent être utilisés durant la floraison. En conséquence, ils ne conviennent pas aux framboisiers qui fructifient sur les tiges de l'année, du fait de la floraison prolongée de ces derniers. En période de dormance, rabattre les vieilles tiges et les éliminer, afin de réduire les populations de larves dissimulées dans les tiges. Détruire tous les plants sauvages de framboisiers qui se trouvent à proximité, car ils sont des hôtes de choix pour ces insectes.		
Tétranyque à deux points	• Acramite 50 WS	851 g/ha	S'assurer d'un recouvrement complet du revers des feuilles. Acramite agit rapidement au contact des tétranyques. Appliquer quand le dépistage indique la prolifération des tétranyques, surtout au stade de nymphe. Ne pas pulvériser ce produit lorsque les abeilles butinent; Introduire des acariens utiles afin d'empêcher une explosion des populations de tétranyques.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Précueillette			
Drosophile à ailes tachetées	Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les framboises au moment de leur maturation. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Les framboisiers qui fructifient à l'automne sont particulièrement sensibles à ce ravageur. Pour s'éviter les problèmes causés par cette drosophile, il est important de faire des cueillettes fréquentes, d'enfouir les fruits gâtés et de mettre en place des mesures d'assainissement générales. Vérifier sur le site du MAAARO les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.		
Pourriture grise	• Rovral	2,0 kg/ha	Même si la floraison est le moment le plus crucial dans la lutte contre la pourriture grise, des pulvérisations en précueillette sont nécessaires si le temps est pluvieux. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes. **Captan, Maestro :** Maîtrisent aussi la brûlure des dards. **Pristine, Lance, Cantus :** Ont en commun des ingrédients actifs appartenant au même groupe. Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Serenade ASO :** Maîtrise partielle seulement. Le traitement donne de meilleurs résultats s'il est répété souvent ou si le produit est utilisé en alternance avec d'autres. Voir *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	2,5 kg/ha 2,5 kg/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG	560 g/ha 560 g/ha	
	• Pristine WG	1,3-1,6 kg/ha	
	• Switch 62.5 WG	775 g/ha	
	• Serenade ASO	4-15 L/ha	
Cueillette			
Pourriture grise	Même si la floraison est le moment le plus crucial dans la lutte contre la pourriture grise, des pulvérisations au moment de la cueillette sont nécessaires si le temps est pluvieux. Choisir sous **Précueillette** un produit énuméré en regard de pourriture grise, mais en veillant à observer le délai d'attente avant cueillette. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, afin de freiner l'apparition de souches résistantes.		
Pulvérisations spéciales : Début printemps et/ou automne			
Rhizophage du framboisier	En période de dormance, rabattre les vieilles tiges au sol. Si le rhizophage du framboisier pose problème, voir les mesures de lutte indiquées sous **Framboises fructifiant l'été, Pulvérisations spéciales**, p. 167.		
Pourridié phytophthoréen	Si cette maladie pose problème, voir les mesures de lutte indiquées sous **Framboisiers, Pulvérisations spéciales**, p. 167.		

Tableau 6–22. Produits utilisés sur les framboises

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours minimal entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	4 jours/14 jours[1]	24 heures	1/3[2]
Agri-Mek 1,9 % EC	24551	abamectine	6	utiliser après la cueillette		2
Acramite 50 WS	27925	bifénazate	25	1 jour	12 heures	1
Altacor	28981	clorantraniliprole	28	3 jours	12 heures	2/3[3]
Apollo SC	21035	clofentézine	10	15 jours	12 heures	1
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Delegate WG	28778	spinétorame	5	1 jour	12 heures	3
Diazinon 500 E	11889	diazinon	1B	utiliser en préfloraison seulement	6 jours	
Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1B	utiliser en préfloraison seulement	6 jours	
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	3 jours		3
Foray 48BA	24978	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Guthion 50 WSB **	21374	azinphos-méthyl	1B	utiliser après la cueillette	7 jours	1
Malathion 25 W	14656	malathion	1B	1 jour		
Nexter	25135	pyridabène	21	utiliser après la cueillette	24 heures	2
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	11 jours		
Sniper **	23323	azinphos-méthyl	1B	utiliser après la cueillette	7 jours	1
Success 480 SC	26835	spinosad	5	3 jours		3
Surround WP	27469	kaolin		1 jour		
Vydate L	17995	oxamyl	1A	utiliser après la cueillette	72 heures	1

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Le délai d'attente avant cueillette est le suivant : 4 jours pour le traitement foliaire et 14 jours pour le bassinage du sol

[2] Nombre maximal d'applications par saison de croissance : 1 pour le bassinage du sol et 3 pour le traitement foliaire.

[3] Nombre maximal d'applications par saison de croissance : dose supérieure et dose inférieure.

[4] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'élagage manuel, à la cueillette ou à d'autres opérations manuelles.

**L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 31 décembre 2012.

Tableau 6–22. Produits utilisés sur les framboises (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Aliette WDG	24458	fosétyl-al	U	60 jours		4
Bloomtime Biological FD	28436	Souche E325 de *Pantoea agglomerans*	Non classé (agent de lutte biologique)	0 jour	4 heures	2
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	4
Chaux soufrée	16465	polysulfure de calcium	M	ne pas utiliser passé le stade 6 mm (1/4 po) de vert	48 heures	
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	utiliser en préfloraison seulement		3
Lance WDG	27495	boscalide	7	0 jour	12 heures	4
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	72 heures	
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	une fois sec/ 24 heures[4]	4
Ridomil Gold 480 SL	28474	métalaxyl-M et S	4	utiliser après la cueillette	12 heures	1
Rovral	15213	iprodione	2	1 jour	12 heures	8
Senator 70 WP	25343	thiophanate-méthyl	1	1 jour		
Serenade ASO	28626	*Bacillus subtilis*	44	0 jour		
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	72 heures	
Switch 62.5 WG	28189	cyprodinile + fludioxonil	9 + 12	1 jour	12 heures	3
Tanos 50 DF	27435	cymoxanil + famoxadone	11 + 27	0 jour	24 heures	6

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette

[1] Le délai d'attente avant cueillette est le suivant : 4 jours pour le traitement foliaire et 14 jours pour le bassinage du sol.

[2] Nombre maximal d'applications par saison de croissance : 1 pour le bassinage du sol et 3 pour le traitement foliaire.

[3] Nombre maximal d'applications par saison de croissance : dose supérieure et dose inférieure.

[4] Delais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'élagage manuel, à la cueillette ou à d'autres opérations manuelles.

**L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 31 décembre 2012.

Notes sur les ennemis des framboisiers

Pour de l'information sur l'efficacité des fongicides contre les maladies des framboisiers, voir le tableau 6–23, *Efficacité des fongicides contre les maladies des framboisiers*, ci-dessous.

Pour de l'information sur l'efficacité des insecticides contre les ennemis des framboisiers, voir le tableau 6–24, *Efficacité des insecticides contre les ravageurs des framboisiers et leur toxicité pour les abeilles*, p. 174.

Tableau 6–23. Efficacité des fongicides contre les maladies des framboisiers

Les cellules ombrées signifient que la cote d'efficacité renvoie à une maladie qui figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Utiliser les fongicides uniquement contre les maladies et dans les cultures indiquées sur l'étiquette. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre la maladie indiquée, mais que l'usage du produit contre celle-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe de fongicide	Produit	Anthracnose (*Elsinoe*)	Brûlure des dards	Flétrissure des tiges (*Botrytis*)	Pourriture des fruits (*Botrytis*)	Taches foliaires	Rouille jaune tardive	Oïdium (blanc)	Pourridié phytophthoréen	Tumeur du collet	Feu bactérien
M	Ferbam 76 WDG	+	+	+	s.o.		+*		0	0	0
M	Chaux soufrée	+	+	+	0	+	+*		0	0	0
M	Maestro 80 DF	++	++	+	++	+ à ++	0		0	0	0
M	Supra Captan 80 WDG	++	++	+	++	+ à ++	0		0	0	0
1	Senator 70 WP	++	++	+	0 à +	++	0	++	0	0	0
2	Rovral			+	++	0	0		0	0	0
4	Ridomil Gold 480 SL	0	0	0	0	0	0	0	+++	0	0
7	Cantus WDG		0		+++		0		0	0	0
7	Lance WDG		0		+++		0		0	0	0
7 et 11	Pristine WG	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	0	0	0
9 et 12	Switch 62.5 WG			+++	+++			+	0	0	0
11 et 27	Tanos DF	++	++	+	+						0
17	Elevate 50 WDG		+	+++	+++	0	0		0	0	0
44	Serenade ASO				+			++			0
U	Aliette WDG	0	0	0	0	0	0	0	++	0	0
NC	Bloomtime Biological FD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+

0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable, ++ = Bonne efficacité, quelques limitations; +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes.
Cellule sans cote = Information non disponible; s.o. = Sans objet, car non utilisé au stade où se fait la lutte.
* En fin de dormance

Tableau 6–24. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des framboisiers et leur toxicité pour les abeilles

Si une cote est donnée dans une cellule ombrée, c'est que le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Utiliser les produits uniquement contre les ennemis et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. Le tableau présente de l'information supplémentaire utile au producteur dans le choix du produit le plus indiqué parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre l'insecte indiqué, mais que l'usage du produit contre celui-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe	Insecticide	Tenthrède du framboisier	Byture des framboises (coléoptère)	Enrouleuses et tordeuses	Anthonome de la fleur du fraisier	Cicadelles	Tétanyques	Arpenteuses	Scarabée du rosier	Anneleur du framboisier	Rhizophage du framboisier (larves)	Scarabée japonais adulte	Drosophile à ailes tachetées adulte	Toxicité pour les abeilles
1A	Sevin XLR		+	++		++	0	++	++	+	0	+++	+	TÉ
1B	Diazinon* (diverses formulations)	+++	+++	++	+	+	0	s.o.	s.o.	++	+++	s.o.	s.o.	TÉ
1B	Guthion ou Sniper**	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	+++	s o.	s.o.	TÉ
1B	Malathion 25 W	+++	+++	++	++	++	0	++	++	++	s.o.	++	++	TÉ
4	Admire 240 F		++		++	++	0		++	++	s.o.	++		TÉ
5	Delegate WG			+++			0	++			s.o.		+++	TÉ
5	Entrust 80 W			+++			0	++			s.o.		+++	TÉ
5	Success 480 SC			+++			0	++			s.o.		+++	TÉ
6	Agri-Mek 1,9 % EC***	0	0	0	0	0	+++	0	0	0	0	0	0	TÉ
10	Apollo SC	0	0	0	0	0	++	0	0	0	0	0	0	S
11	Bioprotec CAF	0	0	++	0	0	0	+	0	0	0	0	0	S
11	Dipel 2X DF	0	0	++	0	0	0	+	0	0	0	0	0	S
11	Foray 48BA	0	0	++	0	0	0	+	0	0	0	0	0	S
21	Nexter***	0	0	0	0	0	+++	0	0	0	0	0	0	TÉ
25	Acramite 50 WS	0	0	0	0	0	+++	0	0	0	0	0	0	TM
28	Altacor			+++			0	+++			++	+		S
–	Surround WP					++	+				0			I

* Ne pas utiliser après la floraison.

** S'utilise en septembre-octobre seulement. L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 31 décembre 2012.

*** S'utilise après la cueillette uniquement.

Toxicité pour les abeilles : TE = Toxicité élevée; TM = Toxicité modérée; S = Relativement sûr ou non toxique; I = Irritant

0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Bonne efficacité, quelques limitations; +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes

s.o. = Sans objet, car non utilisé au stade où se fait la lutte.

Cellule sans cote = Information non disponible.

7. Pommes

Nutrition des pommiers

Faire analyser le sol une année avant la plantation des pommiers, ou deux ans avant si l'on pense devoir corriger le pH. La période qui précède les plantations est le meilleur moment pour bien incorporer au sol matière organique, phosphore, potassium et chaux, des matières qui ne se déplacent pas rapidement dans le sol, mais qui sont nécessaires si l'on veut optimiser la productivité du verger.

Le fumier dans les vergers

Dans bien des cultures fruitières, le fumier constitue un risque sur le plan de la salubrité des aliments. Laisser s'écouler au moins 120 jours entre un épandage de fumier et la cueillette.

Le fumier renferme de la matière organique utile et de nombreux macro-éléments et oligo-éléments. Il enrichit le sol d'azote pendant plusieurs années, quoique dans une mesure qui diminue progressivement, puisque l'azote organique qu'il contient se minéralise avec le temps. Il faut donc équilibrer en conséquence les apports supplémentaires d'azote organique et d'azote inorganique. Un apport excessif d'azote, surtout dans la seconde moitié de la saison de croissance, peut provoquer des défauts de coloration du fruit, des problèmes de conservation en entrepôt, une croissance excessive et un retard dans l'aoûtement des tissus ligneux, ce qui rend les arbres plus vulnérables à l'hiver.

Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier de volaille (20 m^3 de fumier liquide), ou 40 tonnes de fumier de bovins (100 m^3 de fumier liquide), ou encore 35 tonnes de fumier de porc (65 m^3 de fumier liquide). Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier varie considérablement, le faire analyser avant l'épandage (voir *Azote contenu dans le fumier*, p. 27). Épandre le fumier en pleine surface à des doses modérées et l'incorporer au sol à la fin de l'automne ou au début du printemps avant la plantation. Pour éviter les blessures causées par l'hiver, ne pas épandre de fumier autour d'arbres nouvellement plantés. Réduire les apports d'azote, de phosphore et de potassium provenant d'engrais commerciaux sur les terres qui ont reçu du fumier. Le tableau 3–11, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 28, montre la composition moyenne de certains fumiers et les réductions des apports d'engrais suggérées après un épandage de fumier.

Pour plus d'information sur les répercussions que peuvent avoir les épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir *Azote contenu dans le fumier* et *Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 27.

Besoins en matière de pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Il influence l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures. Si le rapport d'analyse de sol recommande un apport de chaux dans le but d'élever le pH du sol, faire cet apport, à la dose recommandée, avant les plantations. Pour des précisions sur les doses et les types de chaux à utiliser, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 23.

En ce qui concerne les vergers déjà établis, demander tous les trois ans une analyse du sol sur un échantillon prélevé dans les rangs, pour s'assurer que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH tombe en deçà de 5,1 dans un loam argileux ou en deçà de 5,6 dans un sol sableux, épandre de la chaux sur la surface enherbée du verger à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux migre et réagit lentement dans le sol.

Analyse foliaire

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse foliaire est le meilleur moyen de déterminer les besoins en éléments nutritifs. Les concentrations d'éléments nutritifs dans les feuilles traduisent exactement l'absorption qu'en fait la culture. Les résultats des analyses du sol sont utilisés avec les résultats des analyses foliaires pour déterminer les concentrations d'éléments nutritifs dans le sol. L'examen simultané de ces résultats permet une meilleure évaluation des besoins en fertilisants et en chaux. Pour plus d'information sur ces analyses, voir *Analyse des tissus végétaux*, p. 21.

De nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs dans les vergers. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison de croissance. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, les feuilles doivent renfermer des concentrations suffisantes de tous les éléments nutritifs; celles-ci sont indiquées dans le tableau 7–1, *Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des*

Tableau 7–1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux de pommiers pendant les deux dernières semaines de juillet

Cultivar	N*	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Zn	Mn
	%					ppm			
Delicious, Crispin	2,2-2,7	0,15-0,4	1,4-2,2	0,8-1,5	0,25-0,4	25-200	20-60	15-100	20-200
Empire, Spy	2,1-2,6	0,15-0,4	1,3-2,1	0,7-1,5	0,25-0,4	25-200	20-60	15-100	20-200
McIntosh, Autres	2-2,5	0,15-0,4	1,2-2	0,8-1,5	0,25-0,4	25-200	20-60	15-100	20-200

* Dans le cas des arbres non fructifères, la teneur en azote foliaire devrait être de 0,2 % plus élevée. De même, chez les arbres élevés sur porte-greffes M 9 ou M.26, la teneur devrait être de 0,2 % plus élevée.

rameaux de pommiers pendant les deux dernières semaines de juillet, ci-dessus.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse foliaire, prélever les échantillons sur les mêmes arbres tous les ans et corriger le programme de fertilisation en conséquence. Les recommandations de fertilisation tiennent compte des méthodes culturales, de l'âge de l'arbre, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Il faut aussi tenir compte de la croissance de l'arbre, du calibre des fruits, de leur couleur et de leur aptitude à la conservation.

Engrais pour pommiers

Engrais pour pommiers non fructifères

La période qui précède la plantation est le meilleur moment pour incorporer efficacement au sol des éléments nutritifs comme le potassium, le phosphore, le bore et la chaux. Les concentrations optimales d'éléments nutritifs dans le sol sont de 12-20 ppm pour le phosphore, de 120-150 ppm pour le potassium, de 100-250 ppm pour le magnésium et de 1 000-5 000 ppm pour le calcium. Le tableau 7–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers*, à droite, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation.

Un apport annuel d'azote et de potasse, au début du printemps, est habituellement nécessaire pendant les premières années de croissance où les arbres ne sont pas encore en production. Pour les doses suggérées, voir le tableau 7–3, *Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont gazonnés*, p. 177, et le tableau 7–4, *Quantité approximative de chlorure de potassium (en grammes) à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont gazonnés*, p. 178.

Dans le cas des jeunes arbres, épandre le fertilisant à la volée sous la couronne des arbres, mais pas à moins de 15 cm du tronc, sous peine d'endommager l'arbre. Dans la mesure où le sol a été bien préparé, notamment par un travail en profondeur et un apport de matière organique comme du fumier, les autres éléments nutritifs devraient s'y trouver en quantités suffisantes pour subvenir aux besoins des jeunes arbres durant leurs premières années.

Tableau 7–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers

Phosphore du sol		Potassium du sol	
Nouvelles plantations*		Nouvelles plantations*	
Analyse du sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P_2O_5) (kg/ha)	Analyse du sol (ppm de P)	Besoins en potasse (K_2O) (kg/ha)
0-3	80 EÉ	0-15	180 EÉ
4-5	60 EÉ	16-30	170 EÉ
6-7	50 EÉ	31-45	160 EÉ
8-9	40 EM	46-60	140 EÉ
10-12	20 EM	61-80	110 EÉ
13-15	0 EF	81-100	70 EM
16-20	0 EF	101-120	40 EM
21-25	0 ETF	121-150	20 EM
26-30	0 ETF	151-180	0 EF
31-40	0 ETF	181-210	0 EF
41-50	0 ETF	211-250	0 ETF
51-60	0 ETF	Plus de 250	0 EN
61-80	0 EN		
Plus de 80	0 EN		

* Pour les plantations établies de pommiers, se fier à l'analyse des tissus végétaux pour estimer les besoins en azote, en phosphore et en potassium.

Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

Tableau 7–3. Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont gazonnés*

	DENSITÉ DE PEUPLEMENT										
	ha	600	800	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600
	acre	240	320	400	480	560	640	720	800	880	960	1 040
		grammes d'azote élémentaire										
Âge des arbres (en années)	1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	3	90	90	90								
	4	120	120	120								
	5	150	150	150								
	6	180	170	168								
	7	206	190	186								
	8	232	210	204								
	9	258	230									
	10	284	250									
	11	310										
	12	336										
	13 ou plus											

Déterminer les besoins en azote à partir des résultats d'une analyse foliaire.

Réduire la quantité d'azote de moitié si les entre-rangs ne sont pas gazonnés.
Ne pas dépasser 200 kg d'azote élémentaire/ha/saison de croissance, quel que soit le nombre de pommiers/ha.
* Ces quantités sont approximatives. La quantité exacte d'azote à épandre varie en fonction de la teneur du sol en azote, du cultivar, du porte-greffe, de l'humidité du sol, etc. Le meilleur moyen de déterminer les besoins en azote consiste à demander régulièrement une analyse foliaire.

Sur des sols peu fertiles à texture grossière, l'utilisation d'une solution de démarrage (p. ex., 10-52-10 ou 20-20-20) au moment de la mise en culture peut être bénéfique.

Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet des arbres. On recommande fortement de semer des plantes couvre-sol entre les arbres pour ralentir la croissance en fin de saison dans les vergers sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Les plantes couvre-sol comme le ray-grass d'Italie, semées vers le 1er juillet, puisent dans le sol une bonne partie de l'azote assimilable et, de ce fait, présentent l'avantage de freiner la croissance des arbres.

Engrais pour pommiers fructifères

La plupart des vergers en production ont besoin d'un apport annuel d'azote. Recourir à une analyse de sol pour déterminer leurs besoins en potassium. Ces deux éléments ont un effet très marqué sur la croissance et la productivité.

Azote (N)

L'azote est indispensable pour nombre de fonctions vitales de l'arbre, y compris la croissance, le développement des bourgeons, la nouaison et le grossissement des fruits. En raison de la complexité des interactions entre l'azote, la qualité et la production, l'analyse foliaire est le meilleur guide pour les taux d'azote à épandre.

Les besoins en azote diffèrent d'un cultivar à l'autre. Par ailleurs, les cultivars destinés à la transformation peuvent recevoir plus d'azote que ceux qui sont destinés au marché du frais. Dans certains cas, il faudra augmenter l'apport d'azote lorsque les fruits ont tendance à rester trop petits. Le type de porte-greffe, l'espacement des arbres et les opérations de taille ont aussi une influence sur les besoins en azote.

Afin de préciser les doses d'azote, il faut aussi tenir compte des facteurs suivants : la croissance des arbres; la couleur du feuillage; la couleur, la qualité et l'aptitude à la conservation des fruits; l'équilibre des éléments nutritifs dans le sol et dans les feuilles. L'azote se présente sous plusieurs formes, mais le nitrate d'ammonium (34-0-0) et le nitrate d'ammonium et de calcium (27-0-0) sont les formes d'azote les plus économiques. Si l'on opte pour un engrais composé, il faut veiller à ce que l'élément azoté du mélange soit le nitrate d'ammonium. Ne pas épandre d'urée (46-0-0) dans les vergers dont les entre-rangs sont gazonnés, car si l'urée n'est pas incorporée au sol, l'azote ammoniacal

Tableau 7–4. Quantité approximative* de chlorure de potassium (en grammes) à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont gazonnés

	DENSITÉ DE PEUPLEMENT											
	ha	**< 500**	**600**	**800**	**1 000**	**1 200**	**1 400**	**1 600**	**1 800**	**2 000**	**2 200**	**2 400**	**2 600**
	acre	**< 200**	**240**	**320**	**400**	**480**	**560**	**640**	**720**	**800**	**880**	**960**	**1 040**
	grammes de chlorure de potassium												
Âge des arbres (en années)	1	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	2	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	3	80	80	80	80								
	4	80	80	80	80								
	5	80	80	80	80								
	6	80	80	80	80								
	7	80	70	63	52								
	8	80	70	63	52								
	9	80	70	63	52								
	10	80	70	63	52								

Déterminer les besoins en potasse à partir des résultats d'une analyse foliaire.

Ne pas dépasser 800 kg de 0-0-60/ha/saison de croissance, quel que soit le nombre de pommiers/ha

* Ces quantités sont approximatives. La quantité exacte de chlorure de potassium à épandre varie en fonction de la teneur du sol en potassium, du cultivar, du porte-greffe, de l'humidité du sol, etc. Le meilleur moyen de déterminer les besoins en potasse consiste à demander une analyse foliaire.

qu'elle contient se perd par volatilisation dans l'atmosphère.

Doses d'azote

Il est difficile de recommander la quantité exacte d'azote à apporter dans les vergers de pommiers, parce que la dose varie selon les systèmes de conduite du verger, les porte-greffes, les cultivars et les types de sols. Pour une plantation donnée, se fonder sur les résultats de l'analyse foliaire pour évaluer les besoins en azote. Le tableau 7–3, *Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont gazonnés*, p. 153, donne une estimation des besoins possibles en azote. Une fois que les ramures des arbres couvrent tout l'espace disponible, les besoins en engrais azotés tendent à plafonner et n'augmentent plus indéfiniment avec l'âge des pommiers. Les vergers dont on sarcle intégralement le sol n'ont besoin que de la moitié environ de l'azote nécessaire aux vergers gazonnés.

- Réduire l'apport d'azote ou même le supprimer au cours des années où l'on prévoit de faire une taille sévère des arbres à la fin de l'hiver ou au début du printemps.

- Ne pas épandre de doses excessives d'azote. Un apport excessif ou tardif d'azote peut provoquer des défauts de coloration du fruit et une diminution de qualité. L'azote biodisponible en fin de saison favorise la croissance de l'arbre au détriment de son aoûtement et, par conséquent, élève considérablement le risque de destruction par l'hiver.

- Le fait de semer des plantes couvre-sol dans un verger sarclé contribue à abaisser la teneur en azote en fin de saison. Les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie, semées vers le 1er juillet, absorbent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol en fin de saison et ralentissent ainsi la croissance des arbres.

- Dans les vergers où une bande est traitée avec un herbicide sous les arbres, laisser un peu pousser les mauvaises herbes vers la fin de la saison, afin qu'elles assimilent les surplus d'azote, ce qui contribue à l'endurcissement des arbres et à l'amélioration de la qualité des fruits.

- En ce qui concerne tous les cultivars de pommiers, ne pas dépasser le taux maximal de 200 kg d'azote élémentaire/ha/an, même dans le cas d'une carence prononcée.

Localisation de l'azote et moment de l'épandage

Épandre les engrais azotés tôt en avril. Dans les vergers sarclés à sol nu, épandre l'azote à la volée sous la couronne des arbres. Dans les vergers dont les entre-rangs sont gazonnés, épandre l'azote en couronne à l'aplomb des branches les plus longues ou dans la bande traitée avec des herbicides.

Pulvérisation foliaire d'azote

Il est bon de pulvériser de l'urée (46 % d'azote) sur les feuilles des pommiers lorsque ceux-ci ont un besoin accru d'azote, à un moment critique, à cause des conditions météorologiques ou culturales.

Sur les pommiers, ne pas utiliser plus de 2,7 kg de N/1 000 L d'eau (6 kg d'urée) et pulvériser au moins 2 000 L/ha en commençant 7-10 jours après la chute des pétales. Espacer les traitements de 10 jours et ne pas faire plus de trois traitements. Ne pas faire de traitement foliaire après la fin de juillet, car la qualité des fruits et la survie hivernale pourraient en souffrir.

Phosphore (P)

Les pommiers ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore. Le phosphore joue toutefois un rôle pour ce qui est de l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler si ces plantes en ont besoin. Si l'analyse révèle un manque de phosphore, on doit en ajouter au sol avant l'installation du verger, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des concentrations de phosphore dans le sol entre 12 et 20 ppm sont considérées comme suffisantes pour assurer la reprise des jeunes arbres puis la production des fruits.

Potassium (K)

Le potassium joue un rôle important dans la coloration du fruit, la rusticité hivernale, la croissance de l'arbre ainsi que la résistance aux maladies. Il faut évaluer correctement l'apport en potassium nécessaire car, en excès, le potassium peut entraîner une carence en magnésium (Mg). Toute teneur en potassium qui se situe entre 120 et 150 ppm est considérée comme suffisante au moment de la plantation des arbres fruitiers. Le chlorure de potassium (0-0-60) est la source la plus courante de potassium. En l'absence d'analyse foliaire, on peut se guider sur les indications précisées dans le tableau 7–4, *Quantité approximative de chlorure de potassium (en grammes) à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont gazonnés*, p. 178.

Ne jamais épandre plus de 3 kg de K_2O (5 kg de chlorure de potassium) par pommier de haute tige adulte et par année, quelle que soit la gravité de la carence. En ce qui concerne les arbres élevés sur un porte-greffe nanifiant, voir le tableau 7–4, *Quantité approximative de chlorure de potassium (en grammes) à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont gazonnés*, p. 178, afin de connaître les quantités approximatives de chlorure de potassium à utiliser. Dès que la couronne des arbres occupe tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants potassiques plafonnent et n'augmentent plus avec l'âge du verger. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

Localisation de l'engrais et moment de l'épandage

Le printemps est le meilleur moment pour épandre du potassium, soit seul, soit combiné à de l'azote. Même si certains producteurs préfèrent l'épandre en automne, car ils ont alors plus de temps, il faut savoir qu'une partie du potassium peut se perdre par lessivage au cours de l'hiver. C'est la raison pour laquelle on recommande habituellement l'apport au printemps.

Dans les vergers dont les entre-rangs sont gazonnés, épandre la potasse en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues) ou dans la bande traitée avec les herbicides.

Calcium (Ca)

On associe à un manque de calcium certaines affections du fruit comme la tache amère de la pomme.

Les pulvérisations foliaires de calcium sur les pommiers réduisent l'incidence de la tache amère et de la tache liégeuse. Dans les vergers où ces affections se sont déjà produites, faire une série de quatre pulvérisations foliaires à deux semaines d'intervalle à partir de la mi-juillet. Voir le tableau 7–5, *Pulvérisations foliaires de calcium*, p. 180. Dans les cas où une plus grande quantité de calcium est nécessaire, faire des pulvérisations supplémentaires en commençant plus tôt (mi-juin) ou en les poursuivant plus tard jusqu'à la cueillette.

Comme le calcium accélère la maturation des fruits, se tenir prêt à modifier la date de cueillette prévue s'il y a eu des pulvérisations foliaires de calcium.

Certaines formulations de chlorure de calcium ($CaCl_2$) nuisent à la qualité des fruits lorsqu'on les applique trop près de la cueillette. Le calcium pulvérisé doit entrer en contact avec les fruits pour être absorbé par ceux-ci : il faut donc utiliser de grandes quantités d'eau de manière à mouiller à fond toutes les parties de l'arbre. De fortes concentrations de calcium peuvent causer la brûlure du feuillage.

Ne pas concentrer le $CaCl_2$ (paillettes à 77 %) au-delà de 5 kg/1 000 L d'eau quand on commence à traiter à la mi-juillet et au-delà de 7 kg/1 000 L d'eau quand on commence à traiter à la mi-août ou plus tard. Ne pas pulvériser de formulations de Ca contenant de l'azote après la fin de juillet, sous peine de diminuer la qualité du fruit et son aptitude à la conservation. Quelle que

Tableau 7–5. Pulvérisations foliaires de calcium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Quatre pulvérisations à intervalles de 2 semaines à compter de la mi-juillet. Pulvérisations supplémentaires possibles jusqu'à la cueillette.	Chlorure de calcium* (paillettes à 77 %)	5 kg/1 000 L d'eau	Non recommandé sur les McIntosh et Idared. Pulvériser sur l'arbre jusqu'au point de ruissellement. Risques d'incompatibilité avec des pesticides; vérifier sur l'étiquette.
	Nitrate de calcium	9 kg/1 000 L d'eau	N'utiliser que si le taux d'azote foliaire est faible. Ne pas appliquer après la fin de juillet. Pour connaître la compatibilité avec les pesticides, consulter l'étiquette.
	Autres formulations, y compris les chélates	Consulter l'étiquette	

* Pour préparer une solution de chlorure de calcium, mélanger d'abord la quantité de calcium nécessaire dans un seau d'eau et s'assurer que tout le produit est dissous avant de verser la solution dans la cuve du pulvérisateur

soit la formulation, toujours consulter le mode d'emploi afin d'en connaître la concentration et la compatibilité avec les pesticides. Ce n'est pas tant le produit utilisé qui compte que la quantité totale du calcium élémentaire effectivement appliquée. Par exemple, le chlorure de calcium (paillettes à 77 %) contient 28 % de calcium élémentaire. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent appliquer jusqu'à 12 kg de Ca élémentaire/ha fractionnés en quatre pulvérisations ou plus.

Les pulvérisations de calcium risquent de brûler le feuillage et/ou les fruits quand du temps froid et humide ralentit le ressuyage. Des dommages sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus de 25 °C) ou humide.

Des études récentes portant sur les pulvérisations de calcium n'ont pas permis de montrer une amélioration de la fermeté des pommes McIntosh ni de leur aptitude à la conservation quand elles restaient entreposées dans des chambres à atmosphère contrôlée ordinaires pendant cinq mois et demi. Il convient de limiter les pulvérisations de calcium aux fruits dont on sait qu'ils souffrent d'une carence et/ou qu'ils sont sujets à la tache amère et à la tache liégeuse. Pour en savoir plus sur les troubles physiologiques liés au calcium, consulter la fiche technique n° 00-010 du MAAARO, *La lutte contre la tache amère des pommes*.

Magnésium (Mg)

Au moment de la plantation des arbres fruitiers, on considère qu'une teneur du sol en magnésium entre 100 et 250 ppm est tout à fait suffisante. On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vergers, particulièrement dans ceux qui ont reçu beaucoup de potasse. Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée des fruits à la cueillette, surtout pour la McIntosh. Les feuilles les plus âgées des arbres carencés sont pâles, puisque le magnésium fait partie intégrante de la molécule de chlorophylle. L'analyse foliaire est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Les pulvérisations foliaires de magnésium se sont révélées efficaces pour corriger une carence mais seulement pour la durée de l'année même. Voir le tableau 7–6, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, ci-dessous.

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium peut blesser les fruits ou le feuillage; il faut donc appliquer le sulfate de magnésium séparément. Vérifier l'étiquette du produit pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium et des pesticides. Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Tableau 7–6. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Trois pulvérisations à intervalles de 2 semaines à partir de la chute des pétales (calice)	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1 000 L d'eau	Pulvériser sur l'arbre jusqu'au point de ruissellement. Ne pas dépasser la concentration de 40 kg/1 000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette du produit	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette du produit.

* Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Pour les corrections à long terme, on doit faire des épandages de Mg au sol, mais la réaction est rarement immédiate. Sur certains types de sol, un seul épandage au sol de Mg réalisé tôt au printemps ne donne aucun résultat. Un deuxième ou un troisième traitement le printemps suivant sont parfois nécessaires avant que les teneurs en Mg de l'arbre se rétablissent. Durant ce temps, pour éviter le chute prématurée des fruits, faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol.

Dans les sols acides, utiliser la chaux dolomitique pour élever le pH du sol et fournir du Mg.

Dans les endroits qui ne requièrent pas de chaux, épandre du sulfate de potasse et de magnésie à raison de 5-7 kg par arbre de haute tige adulte ou de 3-4 kg par arbre nain adulte. Il s'agit d'un fertilisant granulé qui contient environ 21 % de potasse et 11 % de magnésium. L'épandre au début du printemps en couronne sur une bande à l'aplomb des branches les plus longues. Comme il contient du potassium (K), la dose à utiliser dépend des besoins en potasse. D'autres sources de Mg donnent aussi de bons résultats sous forme d'épandages au sol. Si l'on épand un engrais additionné de Mg, il faut s'assurer que celui-ci apportera au moins 80 kg de Mg biodisponible/ha.

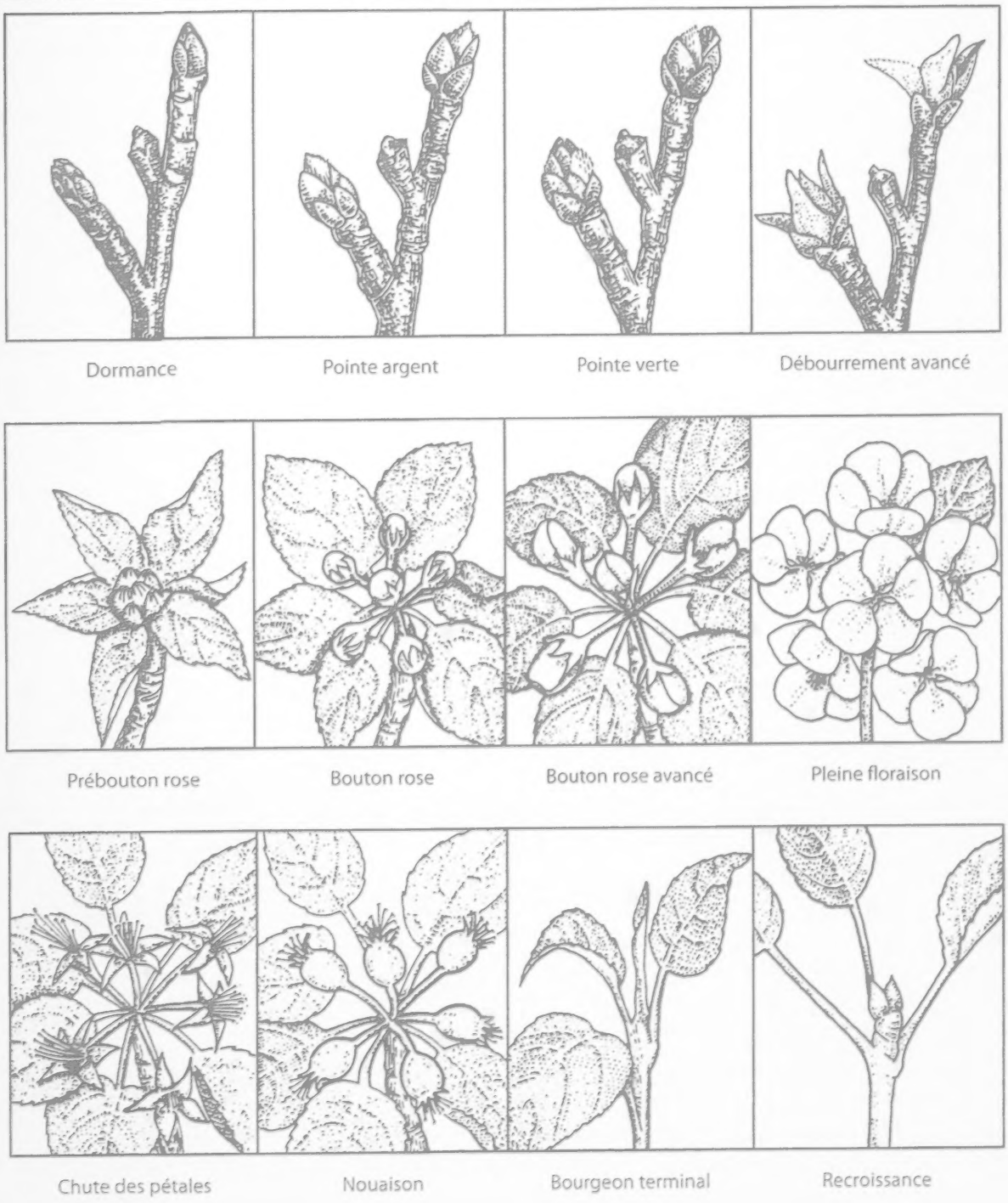
Attention : Lors des pulvérisations de matières fertilisantes, respecter les doses recommandées sur les étiquettes des produits. Ne faire aucune pulvérisation lorsque la température dépasse 25 °C.

Oligo-éléments pour les pommiers

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les vergers de pommiers de l'Ontario. La carence la plus commune est sans doute celle du bore, bien que certaines carences en zinc, en manganèse et en fer puissent aussi se manifester à l'occasion, surtout dans les sols alcalins (sols à pH élevé).

La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. C'est pourquoi il ne faut pas donner d'oligo-éléments aux pommiers tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire ou que les symptômes ne sont pas flagrants. En d'autres mots, il faut se borner à corriger la carence confirmée en apportant la dose recommandée. Pour plus d'information sur les oligo-éléments pour les pommiers, voir *Oligo-éléments*, p. 34.

Figure 7–1. Stades repères du pommier



Calendrier — Pommes

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour garantir un recouvrement uniforme. Lorsque la dose est exprimée en fonction de 1 000 L et que le volume d'eau n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte.

Pour de l'information sur l'identification des organismes nuisibles et la surveillance des vergers de pommiers, voir la publication 310F du MAAARO, *Lutte intégrée contre les ennemis du pommier* ou la formation offerte par LIcultures Ontario sur la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, accessible à partir du site *www.ontario.ca/LIcultures* ou dans la publication AF141 du MAAARO (sous forme de cd).

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Pour des précisions sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Dormance			
Cochenille de San José Cochenille ostréiforme Lécanie	• Huile Supérieure 70 • Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	20 L d'huile/1 000 L d'eau 20 L d'huile/1 000 L d'eau	L'huile peut blesser l'écorce des cultivars Red Delicious, Empire et Mutsu/Crispin. Appliquer la pleine dose d'huile dans 2 000-3 000 L d'eau/ha. Utiliser 90 L d'huile dans 4 500 L d'eau/ha sur les gros pommiers de haute tige. Ne pas appliquer d'huile dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée, ni dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro ou tout autre produit renfermant du soufre. Ne pas dépasser une application par saison de croissance.
Pointe verte-débourrement avancé			
Traitements préventifs contre la tavelure	• Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 DF • Polyram DF • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Vangard 75 WG • Scala SC • Allegro 500 F	6 kg/ha 6 kg/ha 2 kg/1 000 L d'eau 6 kg/ha 3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 370 g/ha 1 L/ha 0,75-1 L/ha	Pulvériser les fongicides avant la libération des spores et garder les feuilles bien enduites pendant leur croissance. Voir l'information sur les périodes d'infection sous *Tavelure du pommier*, p. 212. Utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes différents. **Vangard, Scala :** Ces produits n'agissent pas contre les autres maladies des feuilles et des fruits. Après une utilisation, passer à un produit d'un groupe différent. Faire au plus deux applications/saison de croissance et uniquement avant la floraison. **Serenade MAX :** Assure une maîtrise partielle de la tavelure du pommier. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284
Oïdium (blanc)	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Prébouton rose-bouton rose avancé.**		Si le blanc a sévi les années précédentes, une application de fongicide est nécessaire à ce stade.
Débourrement avancé-prébouton rose			
Tétranyque rouge du pommier	• Huile Supérieure 70 • Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	20 L d'huile/1 000 L d'eau 20 L d'huile/1 000 L d'eau	L'huile peut blesser l'écorce des cultivars Red Delicious, Empire et Mutsu/Crispin. Appliquer avant l'éclosion des œufs d'hiver. Généralement, le meilleur moment se situe entre le **Débourrement avancé et le prébouton rose,** lorsque la température commence à se réchauffer. Ne pas utiliser la pleine dose d'huile plus d'une fois par saison de croissance. Pulvériser l'huile dans 2 000-3 000 L d'eau/ha. Utiliser 90 L d'huile dans 4 500 L d'eau/ha sur les gros pommiers de haute tige. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro ou tout autre produit renfermant du soufre. Ne pas traiter pendant une période de sécheresse, lorsque les plants souffrent d'un stress hydrique.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Puceron rose du pommier	• Assail 70 WP • Actara 25 WG • Calypso 480 SC • Movento 240 SC • Beleaf 50 SG	120 g/ha 160 g/ha 145-290 mL/ha 365 mL/ha 160 g/ha	Traiter dès qu'au moins 20 bouquets sur un échantillon de 100 sont infestés. **Assail, Actara et Calypso (néonicotinoïdes) :** Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de certains néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7-7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Actara :** D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas l'appliquer durant la floraison et attendre au moins 5 jours après le traitement avant de placer des ruches à l'intérieur ou à proximité des zones traitées. **Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant que le traitement agisse. Si l'infestation est forte, il peut être nécessaire de faire un deuxième traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre.
Tavelure	• Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 DF • Polyram DF • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Sovran • Flint 50 WG • Pristine WG • Nova 40 W plus Dithane DG • Nova 40 W plus Polyram DF • Nova 40 W plus Maestro 80 DF • Nustar plus Manzate Pro-stick • Inspire plus Dithane DG plus Manzate Pro-stick ou Penncozeb 75 DF • Inspire plus Maestro 80 DF ou Supra Captan 80 WDG • Inspire plus Vangard 75 WG • Vangard 75 WG • Scala SC • Allegro 500 F	6 kg/ha 6 kg/ha 2 kg/1 000 L d'eau 6 kg/ha 3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 240 g/ha 140 g/ha 1-1,2 kg/ha 340 g/ha 3 kg /ha 340 g /ha 3 kg/ha 340 g /ha 1,9 kg/ha 100 g/ha 3 kg/ha 292 mL/ha 6 kg/ha 6 kg/ha 2 kg/1 000 L d'eau 292 mL/ha 3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 292 mL/ha 370 g/ha 370 g/ha 1 L/ha 0,75-1 L/ha	Des cas de résistance aux fongicides des groupes 3 et 11 ont été confirmés en Ontario. Vérifier si des cas de résistance ont été signalés dans la région avant de les utiliser. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298. Les produits suivants sont compatibles avec l'huile : • Polyram DF • Dithane DG • Manzate Pro-Stick Au moment de mélanger des fongicides avec de l'huile, mettre d'abord le fongicide dans la cuve lorsqu'elle est au quart ou à la moitié remplie d'eau et mélanger à fond. Ajouter Huile Supérieure 70 en dernier, quand la cuve est remplie d'eau au moins à la moitié. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. **Sovran, Flint, Pristine, Nova, Nustar, Inspire :** Ne pas utiliser ces produits avant le stade **Prébouton rose.** Voir le tableau 12-2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Après la dernière application, les tissus sont protégés de l'infection pendant 5-8 jours. En cas de croissance rapide des arbres, traiter à intervalles plus courts. Ne pas utiliser ces produits si la tavelure est présente. Leur utilisation pour enrayer la maladie peut entraîner l'apparition d'une résistance aux fongicides. **Pristine :** Utiliser la dose supérieure et rapprocher les traitements pendant les périodes de croissance rapide ou quand la pression exercée par la maladie est forte. **Vangard, Scala :** Ces produits n'agissent pas contre les autres maladies des feuilles et des fruits. Après une utilisation, passer à un produit d'un groupe différent. Faire au plus deux applications par saison de croissance et uniquement avant la floraison. Ne pas appliquer si la tavelure est présente. **Serenade MAX :** Assure une maîtrise partielle de la tavelure du pommier. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
Oïdium (blanc)	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Prébouton rose-bouton rose avancé**.		

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-M 100 • Isomate-M Rosso	250 diffuseurs/ha 500 diffuseurs/ha	La lutte contre la TOP n'est nécessaire que dans les vergers ayant déjà été infestés par cet insecte. Placer les diffuseurs dans les vergers à la fin avril avant les premiers vols de TOP. Pour que ces produits soient efficaces, il faut que la population initiale de la TOP soit faible. Répartir les diffuseurs dans des parcelles de verger carrées ou rectangulaires d'au moins 4 ha. Pour plus d'information, voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise la tordeuse orientale du pêcher*, p. 293. **Isomate-M 100 :** Les diffuseurs libèrent la phéromone pendant une période allant jusqu'à 90 jours. Chez les cultivars tardifs, faire un deuxième traitement 75-80 jours après le traitement initial. **Isomate-M Rosso :** Est efficace jusqu'à 120 jours. Des infestations d'autres insectes nuisibles sont à craindre si aucun insecticide n'a été appliqué contre la TOP. La surveillance est extrêmement importante là où l'on a recours à la technique de la confusion des mâles. Des insecticides peuvent être nécessaires si le cultivar est tardif et que les TOP pullulent.
Prébouton rose-bouton rose avancé			
Mineuse marbrée	• Assail 70 WP • Actara 25 WG • Calypso 480 SC • Intrepid 240 F • Confirm 240 F • Altacor • Delegate WG • Pounce 384 EC ou Perm-Up ou Ambush 500 EC • Decis 5 EC • Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC • Matador 120 EC ou Silencer 120 EC	80 g/ha 315 g/ha 145 mL/ha 500 mL/ha 1 L/ha 215 g/ha 420 g/ha 520 mL/ha 520 mL/ha 400 mL/ha 250 mL/ha 250 mL/ha 400 mL/ha 83 mL/ha 83 mL/ha	Traiter s'il y a au moins 3 œufs par lambourde ou au moins une larve se nourrissant de sève par feuille. **Assail, Actara, Calypso (néonicotinoïdes) :** Appliquer ces produits lorsque les populations sont surtout composées d'individus se nourrissant de sève. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de certains néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Actara :** D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas l'appliquer durant la floraison et attendre au moins 5 jours après le traitement avant de placer des ruches à l'intérieur ou à proximité des zones traitées. **Intrepid, Confirm :** Pulvériser dès que les œufs commencent à éclore. Confirm procure une maîtrise partielle seulement des populations de mineuses. Continuer la surveillance après le traitement. **Altacor, Delegate :** Traiter quand les individus sont pour la plupart au stade de larves se nourrissant de sève. **Pounce, Ambush, Perm-Up, Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer (pyréthrinoïdes) :** Pulvériser dès que les œufs commencent à éclore. Les pyréthrinoïdes sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations de tétranyques rouges. Ne pas dépasser une application par saison de croissance.
Tavelure	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Débourrement avancé-prébouton rose.**		

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Nova 40 W	340 g/ha	Traiter les cultivars sensibles. Si l'oïdium (blanc) a sévi l'année précédente, pulvériser des fongicides dès le stade **pointe verte.** Autrement, faire la première pulvérisation au stade **prébouton rose** et répéter le traitement jusqu'à la **première pulvérisation d'été.** Des pulvérisations supplémentaires sont parfois nécessaires au-delà du stade **première pulvérisation d'été,** lorsque l'infection est grave ou que des cultivars sensibles sont menacés.
	• Nustar	200 g/ha	**Nova, Nustar :** Ces produits étant peu efficaces contre la tavelure, on doit les mélanger en cuve avec un fongicide à action préventive. Voir les possibilités de traitements contre la tavelure sous **Débourrement avancé-prébouton rose.**
	• Sovran	240 g/ha	**Flint :** Contre le blanc, utiliser 210 g/ha du bouton rose avancé jusqu'à la floraison.
	• Flint 50 WG	140-210 g/ha	**Pristine :** Utiliser la dose supérieure et rapprocher les traitements pendant les périodes de croissance rapide ou quand la pression exercée par la maladie est forte.
	• Pristine WG	1-1,2 kg/ha	**Microscopic Sulphur, Kumulus, Microthiol Disperss :** Ne pas utiliser sur les Delicious, car ces produits amènent une augmentation des populations de tétranyques rouges et de cochenilles.
	• Microscopic Sulphur	6,5 kg/1 000 L d'eau	**Purespray Green Huile de pulvérisation 13E, Inspire, Serenade MAX :** Procure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
	• Kumulus DF	22,5 kg/ha	**Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir les notes sous *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296.
	• Microthiol Disperss	22,5 kg/ha	**Serenade MAX :** Voir *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
Rouille	• Ferbam 76 WDG	1,25 L /1 000 L d'eau	Traiter si le genévrier de Virginie, l'hôte intermédiaire, est présent à proximité. Appliquer les fongicides dans un but préventif. Les inclure dans chaque pulvérisation effectuée jusqu'à la **première pulvérisation d'été**, inclusivement.
	• Polyram DF	6 kg/ha	**Ferbam :** Peut causer la roussissure sur certains cultivars sensibles, comme le Golden Delicious.
	• Dithane DG	6 kg/ha	**Nova, Inspire :** Doit être utilisé avec un fongicide à action préventive. Voir les possibilités de traitements en regard de tavelure sous **Débourrement avancé-prébouton rose.**
	ou Penncozeb 75 DF	2 kg/1 000 L d'eau	
	• Nova 40 W	340 g/ha	
	• Inspire	292 mL/ha	
	• Flint 50 WG	140 g/ha	
Punaises	• Ripcord 400 EC	250 mL/ha	Traiter uniquement les vergers où la surveillance a décelé des punaises actives.
	• Matador 120 EC	104 mL/ha	**Ripcord, Matador, Silencer, Ambush (pyréthrinoïdes) :** Sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations d'acariens.
	ou Silencer 120 EC	104 mL/ha	
	• Ambush 500 EC	400 mL/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Carpocapse de la pomme et tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-CM/OFM TT	500 diffuseurs/ha	Nuit à l'accouplement des carpocapses de la pomme et des TOP. Recourir uniquement à la technique de la confusion des mâles si au départ les populations à combattre sont faibles. Répartir les diffuseurs dans des parcelles de verger carrées ou rectangulaires d'au moins 4 ha. C'est avant la floraison qu'il faut installer dans le verger les pièges à phéromones destinés à la surveillance des vols de carpocapses de la pomme. Installer les diffuseurs au plus tard à la chute des pétales, soit avant les premiers vols de carpocapses. Les diffuseurs restent efficaces jusqu'à 150 jours contre le carpocapse et jusqu'à 90 jours contre la TOP. Fixer les diffuseurs aux branches latérales dans le tiers supérieur du feuillage. Installer deux fois plus de diffuseurs sur le pourtour des vergers. Dans la plupart des vergers, pour éviter que les fruits ne soient endommagés, il faudra des traitements insecticides dirigés contre une ou deux générations de carpocapses de la pomme. Des insecticides dirigés contre la TOP sont parfois nécessaires si le cultivar est tardif et que les populations de TOP sont fortes. Des infestations d'autres insectes nuisibles sont à craindre si aucun insecticide n'a été appliqué contre le carpocapse de la pomme. La surveillance est extrêmement importante là où l'on a recours à la technique de la confusion des mâles. Voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-CM/OFM TT)*, p. 293.
Chenilles défoliatrices du printemps	• Imidan 50 WP • Zolone Flo	3,75 kg/ha 2 L/ha	Appliquer s'il y a entre 12 et 15 larves sur 100 pousses terminales. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012.
Bouton rose avancé			
Tavelure	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Débourrement avancé-prébouton rose.**		
Pourriture noire	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	3,75 kg/ha 3,75 kg/ha	Faire des traitements fongicides préventifs si le cultivar est sensible et que le verger a des antécédents d'infections par la pourriture noire. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro.
Tétranyque rouge	• Carzol SP Instapak	1,1 kg/ha	Les acaricides sont des plus efficaces s'ils sont employés seuls. **Carzol** : Nuit aux acariens utiles et aux abeilles.
Puceron rose du pommier	• Assail 70 WP • Calypso 480 SC • Movento 240 SC • Zolone Flo • Beleaf 50 SG	120 g/ha 145-290 mL/ha 365 mL/ha 2 L/ha 160 g/ha	Le bouton rose avancé est le stade optimal pour combattre ce puceron. Traiter dès qu'au moins 20 bouquets sur un échantillon de 100 sont infestés. Voir le tableau 13–3, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 312. **Assail, Calypso (néonicotinoïdes) :** Certains néonicotinoïdes sont toxiques pour les abeilles. Ne pas dépasser deux applications d'insecticides à base de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant que le traitement agisse. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Hoplocampe limace	• Assail 70 WP • Calypso 480 SC	240 g/ha 290 mL/ha	Traiter les vergers où l'hoplocampe limace a déjà sévi. Utiliser des pièges blancs encollés 3-D pour faire le dépistage des adultes. Répéter le traitement à la chute des pétales si le dépistage révèle que les populations ont atteint des seuils de nuisibilité économique. **Assail, Calypso (néonicotinoïdes) :** Faire au plus deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7-7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204.
Pleine floraison			
NE PAS APPLIQUER D'INSECTICIDES SUR LES POMMIERS PENDANT LA FLORAISON. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Tavelure	• Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 DF • Polyram DF • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Sovran • Flint 50 WG • Pristine WG • Nova 40 W plus Dithane DG • Nova 40 W plus Polyram DF • Nova 40 W plus Maestro 80 DF • Nustar plus Manzate Pro-stick • Inspire plus Dithane DG plus Manzate Pro-stick ou Penncozeb 75 DF • Inspire plus Maestro 80DF ou Supra Captan 80WDG • Allegro 500 F	6 kg/ha 6 kg/ha 2 kg/1 000 L d'eau 6 kg/ha 3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 240 g/ha 140 g/ha 1-1,2 kg/ha 340 g/ha 3 kg/ha 340 g/ha 3 kg/ha 340 g/ha 1,9 kg/ha 100 g/ha 3 kg/ha 292 mL/ha 6 kg/ha 6 kg/ha 2 kg/1 000 L d'eau 292 mL/ha 3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 0,75-1 L/ha	Des cas de résistance aux fongicides des groupes 3 et 11 ont été confirmés en Ontario. Vérifier si des cas de résistance ont été signalés dans la région avant de les utiliser. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298. **Sovran, Flint, Pristine, Nova, Nustar, Inspire :** Ne pas utiliser avant le stade **Prébouton rose.** Voir le tableau 12-2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Après la dernière application de Sovran, Flint, Nova ou Nustar, les tissus sont protégés de l'infection pendant 5-8 jours. En cas de croissance rapide des arbres, traiter à intervalles plus courts. Consulter l'étiquette pour plus de détails. Ne pas utiliser les produits Nova, Nustar, Inspire, Sovran, Flint ou Pristine si la tavelure est présente. Leur utilisation pour enrayer la maladie peut entraîner l'apparition d'une résistance aux fongicides. **Nova, Nustar, Inspire (fongicides DMI) :** Peu efficaces contre la tavelure sur les fruits; ne pas commencer à les appliquer après la floraison. **Pristine :** Utiliser la dose supérieure et rapprocher les traitements pendant les périodes de croissance rapide ou quand la pression exercée par la maladie est forte. **Serenade MAX :** Assure une maîtrise partielle de la tavelure du pommier. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
Feu bactérien	• Streptomycine 17	600 g/1 000 L d'eau	Il existe des modèles de prévision du feu bactérien qui sont utiles pour déterminer le moment des pulvérisations. Voir l'information sur les modèles MaryBlyt ou Cougarblight dans la publication 310F du MAAARO, *Lutte intégrée contre les ennemis du pommier*. Autrement, faire les pulvérisations quand les températures dépassent 18 °C, que l'humidité est forte (plus de 69 %) et en présence de pluie ou de rosée abondante. Traiter les cultivars sensibles dès l'apparition des premières fleurs jusqu'à la chute des pétales. La streptomycine a sa pleine efficacité quand elle est appliquée dans de forts volumes d'eau avant une période d'infection. Utiliser seul pour de meilleurs résultats. Streptomycine 17 est sensible aux rayons UV et n'est par conséquent efficace que pendant 2-3 jours. Répéter le traitement après 2-3 jours si l'on prévoit du temps doux (température supérieure à 18 °C) et pluvieux. Faire au plus trois applications par saison de croissance. **Il existe des biopesticides** qui procurent une maîtrise partielle du feu bactérien. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et les notes sur Serenade MAX sous *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284, et sur *Pantoea agglomerans (Bloomtime Biological FD)*, p. 285.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Fin de floraison-chute des premiers pétales			
Feu bactérien (maîtrise partielle du stade affectant les pousses)	• Apogee	1,35 kg/ha	**Apogee :** Freine la croissance végétative, ce qui rend les pousses moins sensibles aux infections par le feu bactérien. Apogee n'a aucun effet direct sur la bactérie responsable du feu bactérien affectant les pousses ou les fleurs. L'appliquer vers la fin de la floraison ou la chute des premiers pétales quand les pousses ont 2,5-5,5 cm de long. Le choix du moment est primordial. Apogee procure dès lors une maîtrise partielle du feu bactérien. Refaire le traitement 14-21 jours plus tard. Dans les vergers peu vigoureux, la réduction de la croissance des pousses provoquée par une forte dose d'Apogee destinée à une maîtrise partielle du feu bactérien n'est pas nécessairement souhaitable. Pour plus d'information sur l'utilisation d'Apogee, voir *Maîtrise de la croissance végétative des pommiers*, p. 231.
Chute des pétales (quand la plupart des pétales sont tombés) Certains produits agissent contre plus d'un ennemi. Voir le tableau 7-8, *Efficacité des insecticides appliqués à la chute des pétales*, p. 207.			
Tavelure	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Pleine floraison.**		
Pourriture noire	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Bouton rose avancé.**		
Mineuse marbrée	• Agri-Mek 1,9 % EC	750 mL/ha	Appliquer une fois que les œufs commencent à éclore, si l'on dénombre au moins une galerie laissée par les larves se nourrissant de sève par feuille. **Agri-Mek :** Ne pas appliquer ce produit passé 21 jours après la chute des pétales. Pulvériser avec 10 L d'Huile Supérieure 70 et au minimum 1 000 L d'eau/ha. Le mélange Agri-Mek et huile minérale peut causer de la roussissure sur les Golden Delicious et autres pommes à peau claire. Ne pas mélanger en cuve le mélange Agri-Mek et huile avec d'autres produits et ne pas l'utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. **Admire, Alias, Assail, Actara, Calypso, Clutch (néonicotinoïdes) :** Appliquer ces insecticides lorsque les populations sont surtout composées d'individus se nourrissant de sève. Ne pas dépasser deux applications d'insecticides à base de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7-7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Actara :** D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas appliquer ce produit durant la floraison; retirer les ruches du verger avant le traitement. **Altacor, Delegate :** Traiter quand les individus sont pour la plupart au stade où ils se nourrissent de sève. **Pounce, Ambush, Perm-Up, Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer (pyréthrinoïdes) :** Les années où l'éclosion des mineuses marbrées est retardée, on peut pulvériser un pyréthrinoïde à la chute des pétales dès qu'on aperçoit des galeries creusées par les mineuses. Les pyréthrinoïdes sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations de tétranyques rouges. Ne pas dépasser une application de pyréthrinoïdes par saison de croissance. Voir le tableau 13-3, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 312.
	• Admire 240 F	380 mL/ha	
	ou Alias 240 SC	380 mL/ha	
	• Assail 70 WP	80 g/ha	
	• Actara 25 WG	315 g/ha	
	• Calypso 480 SC	145 mL/ha	
	• Clutch 50 WDG	140-210 g/ha	
	• Altacor	215 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Pounce 384 EC	520 mL/ha	
	ou Perm-Up	520 mL/ha	
	ou Ambush 500 EC	400 mL/ha	
	• Decis 5 EC	250 mL/ha	
	• Ripcord 400 EC	250 mL/ha	
	ou Up-Cyde 2.5 EC	400 mL/ha	
	• Matador 120 EC	83 mL/ha	
	ou Silencer 120 EC	83 mL/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Puceron rose du pommier	• Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Actara 25 WG • Calypso 480 SC • Clutch 50 WDG • Movento 240 SC • Zolone Flo • Beleaf 50 SG	230 mL/ha 230 mL/ha 120 g/ha 160 g/ha 145-290 mL/ha 140-210 g/ha 365 mL/ha 2 L/ha 160 g/ha	Traiter dès qu'au moins 20 bouquets sur un échantillon de 100 sont infestés. **Admire, Alias, Assail, Actara, Calypso, Clutch (néonicotinoïdes) :** Faire au plus deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Actara :** D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas appliquer ce produit durant la floraison; retirer les ruches du verger avant le traitement. **Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant que le traitement agisse. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012.
Punaise de la molène	• Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Actara 25 WG • Calypso 480 SC • Diazinon 50 WSP	380 mL/ha 380 mL/ha 80-160 g/ha 315 g/ha 290 mL/ha 3,25 kg/ha	Intervenir dès la capture de 7-9 nymphes dans 25 pièges. **Admire, Alias, Assail, Actara, Calypso (néonicotinoïdes) :** Certains néonicotinoïdes sont toxiques pour les abeilles. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Actara :** D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas appliquer ce produit durant la floraison; retirer les ruches du verger avant le traitement. **Diazinon :** Très toxique pour les abeilles et certains insectes utiles.
Cochenille virgule Cochenille de San José	• Movento 240 SC	365 mL/ha	Traiter quand les larves mobiles des cochenilles sont actives dans les vergers où les cochenilles ont déjà sévi. **Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant que le traitement agisse. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Charançon de la prune	• Assail 70 WP • Actara 25 WG • Calypso 480 SC • Clutch 50 WDG • Imidan 50 WP • Zolone Flo • Surround WP	120-240 g/ha 385 g/ha 440 mL/ha 210 g/ha 3,75 kg/ha 3 L/ha 50 kg/ha	**Assail, Actara, Calypso, Clutch (néonicotinoïdes) :** Le moment optimal des traitements se situe 3 jours après la chute des premiers pétales. Toutefois, l'intervention doit se faire dès la chute des premiers pétales si la présence du charançon dans le verger est déjà confirmée par les opérations de dépistage. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique. Savoir que certains néonicotinoïdes sont toxiques pour les abeilles. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Actara :** D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas appliquer ce produit durant la floraison; retirer les ruches du verger avant le traitement. **Imidan, Zolone :** Appliquer dès la chute des pétales ou lorsque les opérations de dépistage révèlent la présence du charançon de la prune dans le verger. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012. **Surround :** Doit être appliqué avant que le charançon de la prune soit présent dans le verger. Faire deux applications à 7 jours d'intervalle, à raison de 50 kg/ha, afin de créer une couche de base. Répéter le traitement à 7-14 jours d'intervalles en réduisant la dose à 25 kg/ha, afin de maintenir un recouvrement uniforme des fruits en train de se développer. Ne pas utiliser Surround sur le pourtour du verger. Voir *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
Hoplocampe limace	• Assail 70 WP • Calypso 480 SC	240 g/ha 290 mL/ha	Traiter les vergers où l'hoplocampe limace a déjà sévi. Utiliser des pièges blancs encollés 3-D pour faire le dépistage des adultes. Si un insecticide a été appliqué avant la floraison, faire une pulvérisation après la floraison quand on dénombre 6 adultes/piège. S'il n'y a pas eu de traitement insecticide avant la floraison, la pulvérisation de postfloraison doit se faire dès que l'on dénombre 3 captures/piège.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tétranyque rouge	• Agri-Mek 1,9 % EC	750 mL/ha	Un bon recouvrement est indispensable à l'efficacité des acaricides. Voir le tableau 7-9, *Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario*, p. 208. **Agri-Mek :** Traiter quand il y a 5-7 tétranyques actifs/feuille, au moment où 50 % des œufs ont éclos et au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'Huile Supérieure 70 et au minimum 1 000 L d'eau/ha. Le mélange Agri-Mek et huile minérale peut causer de la roussissure sur les Golden Delicious et autres pommes à peau claire. Ne pas l'employer dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. Alterner d'une année à l'autre les acaricides de début de saison employés (p. ex., Huile Supérieure 70, Apollo). **Acramite, Envidor, Kanemite :** Appliquer dès que l'on compte au moins 5 tétranyques actifs/feuille. **Agri-Mek, Envidor :** Maîtrise également l'ériophyide du pommier. **Envidor :** Agit lentement; il faut parfois attendre 1 semaine avant que le traitement agisse. **Apollo :** Détruit les œufs des tétranyques. Appliquer quand ce ravageur est surtout au stade de l'œuf et avant qu'il y ait plus de 3 tétranyques actifs/feuille. Pulvériser Apollo seul, en utilisant au moins 1 100 L d'eau/ha. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Procure une maîtrise partielle du tétranyque rouge. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir les notes sous *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296. Ne pas pulvériser d'acaricide plus d'une fois par saison de croissance. Pour prévenir l'apparition d'une résistance aux pesticides, effectuer une rotation entre les acaricides de différents groupes. Voir *Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides*, p. 300. Il est recommandé de pulvériser les acaricides à part.
	• Aliette WDG	2 kg/ha	Faire des traitements préventifs sur les cultivars sensibles comme Mutsu/Crispin et Golden Delicious. Commencer les traitements à la chute des pétales et les répéter 1-2 fois à intervalles de 7 jours. Ne pas mélanger avec des composés cupriques.
Tordeuse à bandes obliques	• Success 480 SC ou Entrust 80 W • Delegate WG	182 mL/ha 109 g/ha 420 g/ha	Contre les tordeuses à bandes obliques hivernantes, appliquer à la chute des pétales dans les vergers où cette tordeuse a déjà sévi ou exerce une forte pression (1-2 % des pousses terminales ou des boutons comportent des larves ou des dommages). Dans la plupart des vergers de pommiers commerciaux, les populations de tordeuses à bandes obliques sont devenues résistantes aux organophosphorés. Une résistance croisée aux pyréthrinoïdes, à Confirm et à Intrepid est possible. Éviter de traiter des générations successives avec des produits appartenant au même groupe chimique. Voir *Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides*, p. 300. **Dipel, Foray, Bioprotec (produits à base de B.t.) :** Faire deux applications de produits à base de B.t. à 5-7 jours d'intervalle si les larves sont très actives. Pour un maximum de résultats avec ces produits, acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290. À la chute des pétales, installer les pièges à phéromones dans le verger pour surveiller l'apparition des tordeuses à bandes obliques adultes de la génération estivale.
	• Intrepid 240 F • Confirm 240 F	750 mL/ha 1 L/ha	
	• Altacor	215 g/ha	
	• Dipel 2X DF ou Foray 48BA ou Bioprotec CAF	1,12 kg/ha 2,8 L/ha 4 L/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Assail 70 WP • Calypso 480 SC • Intrepid 240 F • Rimon 10 EC • Altacor • Delegate WG • Decis 5 EC	240 g/ha 440 mL/ha 1 L/ha 1,4 L/1 000 L d'eau 215 g/ha 420 g/ha 250 mL/ha	Pulvérisation spéciale à faire dans les vergers où cette tordeuse a déjà sévi ou exerce une forte pression. Le moment du traitement est de toute première importance; le choisir en fonction des résultats du dépistage. Faire les pulvérisations 6-10 jours après une recrudescence des captures dans les pièges, ce qui coïncide souvent avec la chute des pétales. On peut aussi déterminer le moment des traitements insecticides à partir du modèle de degrés-jours. On comptabilise les degrés-jours (temp. de base de 7,2 °C) à partir de la première capture substantielle de TOP (repère biologique). Diriger les traitements insecticides contre les larves de 1re génération : **Assail, Calypso :** Appliquer à 139-153 DJC contre les œufs ou les larves. **Intrepid :** Appliquer à 139-153 DJC contre les œufs ou les larves. **Rimon :** Appliquer à 111-139 DJC contre la 1re génération seulement. Voir, ci-dessous, les remarques sur le carpocapse de la pomme. **Altacor, Delegate :** Appliquer à 194-208 DJC ou plus tôt si le traitement est dirigé contre les œufs ou les larves. **Decis :** Appliquer à 194-208 DJC ou plus tôt. Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12. **Assail, Calypso (néonicotinoïdes) :** Ne pas dépasser deux applications de produits à base de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Decis :** Est hautement toxique pour les insectes utiles et peut conduire à des infestations de tétranyques rouges. Ne l'utiliser qu'en dernier recours. Ne pas dépasser une application par saison de croissance. Si l'on emploie un insecticide à cette période de l'année pour lutter contre la TOP, on peut repousser à la mi-juin la mise en œuvre de la technique de la confusion des mâles.
Carpocapse de la pomme	• Rimon 10 EC	1,4 L/1 000 L d'eau	**Rimon :** Possède un mode d'action unique; l'appliquer avant les autres produits dirigés contre le carpocapse de la pomme. Appliquer Rimon à la chute des pétales et répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Utiliser contre la 1re génération seulement. Voir l'étiquette pour plus d'information sur les doses et les volumes de bouillie. Ne pas laisser le brouillard de Rimon dériver vers des vignes, dont les feuilles risqueraient de rester tachées. L'application de Rimon à ce stade permet de maîtriser par la suite la tordeuse à bandes obliques et la tordeuse orientale du pêcher.
Cécidomyie du pommier	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC	250 mL/ha 400 mL/ha	Pulvérisation spéciale à faire dans les vergers où cette tordeuse a déjà sévi ou exerce une forte pression. **Ripcord, Up-Cyde (pyréthrinoïdes) :** Ne pas dépasser une application par saison de croissance. Ces produits sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent conduire à des infestations de tétranyques rouges.
Oïdium (blanc)	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Prébouton rose-bouton rose avancé.**		
Première pulvérisation d'été (7-14 jours après la chute des pétales)			
Tavelure	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Pleine floraison.** Un traitement anti-tavelure supplémentaire est parfois nécessaire entre la **chute des pétales (calice)** et la **première pulvérisation d'été.** Voir *Lutte contre la tavelure du pommier sous de mauvaises conditions atmosphériques*, p. 215.		
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides recommandés sous **Chute des pétales (calice).**		
Feu bactérien	• Streptomycine 17	600 g/1 000 L d'eau	Traiter pour éliminer le feu bactérien affectant les pousses, particulièrement si les fleurs ont été touchées.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tétranyque rouge	• Agri-Mek 1,9 % EC	750 mL/ha	Un bon recouvrement est indispensable à l'efficacité des acaricides. Le degré d'efficacité des acaricides varie en fonction du stade biologique de chaque type d'acarien. Voir le tableau 7–9, *Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario*, p. 208. **Agri-Mek :** Traiter quand il y a 5-7 tétranyques actifs/feuille, au moment où 50 % des œufs ont éclos et au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Pulvériser avec 10 L d'Huile Supérieure 70 et au minimum 1 000 L d'eau/ha. Le mélange Agri-Mek et huile minérale peut causer de la roussissure sur les Golden Delicious et autres pommes à peau claire. Ne pas employer Agri-Mek dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. Alterner d'une année à l'autre les acaricides de début de saison employés (p. ex., Huile Supérieure 70, Apollo). **Acramite, Envidor, Kanemite :** Appliquer quand on compte au moins 5 tétranyques actifs/feuille. **Agri-Mek, Envidor :** Maîtrisent également l'ériophyide du pommier. **Envidor :** Agit lentement; les résultats peuvent mettre jusqu'à une semaine à se manifester. **Apollo :** Détruit les œufs des tétranyques. Appliquer quand ce ravageur est surtout au stade de l'œuf et avant qu'il y ait plus de 3 tétranyques actifs/feuille. Un bon recouvrement du feuillage est indispensable à l'efficacité du traitement. Pulvériser Apollo seul, en utilisant au moins 1 100 L d'eau/ha. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Procure une maîtrise partielle du tétranyque rouge. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir les notes sous *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296. Ne pas pulvériser d'acaricide plus d'une fois par saison de croissance. Pour prévenir l'apparition d'une résistance aux pesticides, effectuer une rotation entre les acaricides de différents groupes. Voir *Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides*, p. 300.
	• Acramite 50 WS	851 g/ha ou 3,75 sachets/ha	
	• Envidor 240 SC	0,75 L/ha	
	• Kanemite 15 SC	2,1 L/ha	
	• Apollo SC	300 mL/ha	
Tétranyque à deux points	• Agri-Mek 1,9 % EC	750 mL/ha	
	• Acramite 50 WS	567 g/ha ou 2,5 sachets/ha	
	• Envidor 240 SC	0,75 L/ha	
	• Kanemite 15 SC	2,1 L/ha	
	• Apollo SC	300 mL/ha	
Puceron rose du pommier	• Admire 240 F	230 mL/ha	Intervenir si l'on compte 20 bouquets ou plus infestés sur 100 bouquets examinés. Voir les remarques sous **Chute des pétales.** **Clutch :** L'étiquette indique qu'à cette période, une application de Clutch à la dose de 210-420 g/ha procure également une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant que le traitement agisse. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012.
	ou Alias 240 SC	230 mL/ha	
	• Assail 70 WP	120 g/ha	
	• Actara 25 WG	160 g/ha	
	• Calypso 480 SC	145-290 mL/ha	
	• Clutch 50 WDG	140-210 g/ha	
	• Movento 240 SC	365 mL/ha	
	• Zolone Flo	2 L/ha	
	• Beleaf 50 SG	160 g/ha	
Oïdium (blanc)	Utiliser un des fongicides recommandés sous **Prébouton rose-bouton rose avancé**.		

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Taches vésiculaires	• Cuivre 53 W	3 kg/ha	Faire des traitements fongicides préventifs sur les cultivars sensibles, dont Mutsu/Crispin et Golden Delicious.
	• Aliette WDG	2 kg/ha	**Cuivre 53 W :** Pour réduire l'incidence des taches vésiculaires, pulvériser ce produit jusqu'à trois fois à partir du dixième jour qui suit la chute des pétales. Pour réduire le risque de phytotoxicité, ajouter de l'hydroxyde de calcium à raison de 6 kg par kilo de Cuivre 53 W et par 1 000 L d'eau. Appliquer dans 3 000 L d'eau/ha. **Aliette :** Commencer les traitements à la chute des pétales et pulvériser à intervalles de 7 jours. Ne pas mélanger avec des composés cupriques. Ne pas dépasser trois applications par saison de croissance.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-M100 • Isomate-M Rosso	250 diffuseurs/ha 500 diffuseurs/ha	Lire les remarques sur la technique de la confusion des mâles sous **Débourrement avancé-prébouton rose.** **Isomate-M 100 :** Répéter le traitement 75-80 jours après le premier. **Isomate-M Rosso :** Est efficace jusqu'à 120 jours.
Carpocapse de la pomme (1re génération)	• Assail 70 WP • Calypso 480 SC	170 g/ha 440 mL/ha	Il est très important de faire le traitement au moment opportun. Faire une pulvérisation de couverture procurant un recouvrement complet. Se fier aux captures dans les pièges à phéromones pour déterminer le moment des pulvérisations. Faire les traitements insecticides à 83-138 DJC (temp. de base 10 °C) après les premières captures soutenues de carpocapses. Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12. Certains produits maîtrisent également la mouche de la pomme et d'autres ravageurs. Voir le tableau 7–10, *Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier*, p. 209. **Assail, Calypso (néonicotinoïdes) :** Appliquer à 111-138 DJC, soit 1-2 jours plus tôt que les insecticides organophosphorés. Les résidus de ces produits subsistent pendant 10-14 jours. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Intrepid, Confirm :** Appliquer l'un ou l'autre produit à 83-111 DJC, soit 2-3 jours plus tôt que les insecticides organophosphorés. Les résidus d'Intrepid subsistent pendant 14 jours et plus. **Altacor, Delegate :** Appliquer à 138 DJC. Les résidus subsistent pendant 10-14 jours. **Imidan, Zolone (insecticides à base d'organophosphorés) :** Appliquer contre le 1re génération de carpocapses à 138 DJC. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012. **Granulovirus (Virosoft CP4, CYD-X) :** Peut procurer une maîtrise du carpocapse de la pomme lorsqu'il est utilisé en combinaison avec d'autres matières actives. Pour plus d'information, voir *Granulovirus Cydia pomonella (Virosoft CP4, CYD-X)*, p. 291.
	• Intrepid 240 F	1 L/ha	
	• Confirm 240 F	1 L/ha	
	• Altacor	215 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg/ha	
	• Zolone Flo	2 L/ha	
Pulvérisations d'été suivantes			
Tavelure	Jusqu'à la fin de la période des infections primaires, utiliser un des fongicides recommandés sous **Pleine floraison.** Contre les infections estivales (secondaires) par la tavelure, utiliser un des produits suivants :		
	• Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 DF	6 kg/ha (5) 6 kg/ha (5) 2 kg/1 000 L d'eau/ha	Si la tavelure est maîtrisée dans le verger, utiliser la dose inférieure donnée entre parenthèses. **Polyram, Manzate, Dithane, Penncozeb :** Ne pas pulvériser ces produits dans les 45 jours qui précèdent la cueillette. **Allegro :** Peut procurer une maîtrise partielle du tétranyque rouge, du tétranyque à deux points et de l'ériophyide du pommier.
	• Polyram DF	(1,5)	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	6 kg/ha (4,5) 3,75 kg/ha (1,9)	
	• Allegro 500 F	3,75 kg/ha (1,9) 0,75-1 L/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tache de suie Mouchetures	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	3,75 kg/ha 3,75 kg/ha	**Captan, Maestro :** Répéter le traitement 2 semaines plus tard. Une pleine dose de ces produits offre une protection contre la pourriture noire.
	• Flint 50 WG • Pristine WG	140 g/ha 600-800 g/ha	**Pristine :** Utiliser la dose supérieure et rapprocher les traitements pendant les périodes de croissance rapide ou quand la pression exercée par la maladie est forte.
	• Inspire	292 mL/ha	**Allegro :** Peut procurer une maîtrise partielle du tétranyque rouge, du tétranyque à deux points et de l'ériophyide du pommier.
	• Allegro 500 F	0,75-1 L/ha	Si la moucheture et la tache de suie ont déjà posé problème, maintenir une protection fongicide contre ces maladies dès la chute des pétales.
Carpocapse de la pomme (2e génération)	• Assail 70 WP • Calypso 480 SC	170 g/ha 440 mL/ha	Il est très important de faire le traitement au moment opportun. Se fier aux captures dans les pièges à phéromones pour déterminer le moment des pulvérisations. Contre les carpocapses de la pomme de 2e génération, faire la pulvérisation à 611-694 DJC (temp. de base de 10 °C) après des captures soutenues de carpocapses de 1re génération. Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12.
	• Intrepid 240 F • Confirm 240 F	1 L/ha 1 L/ha	
	• Altacor	215 g/ha	
	• Delegate WG	420 g/ha	Certains produits maîtrisent également la mouche de la pomme et d'autres ravageurs. Voir le tableau 7–10, *Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier*, p. 209.
	• Imidan 50 WP • Zolone Flo	3,75 kg/ha 2 L/ha	**Assail, Calypso (néonicotinoïdes) :** Appliquer à 639-667 DJC, soit 1-2 jours plus tôt que les insecticides organophosphorés. Les résidus de ces produits subsistent pendant 10-14 jours. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204.
			Intrepid, Confirm : Appliquer à 611-639 DJC, soit 2-3 jours plus tôt que les insecticides organophosphorés. Les résidus d'Intrepid subsistent pendant 14 jours et plus. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique.
			Altacor, Delegate : Appliquer à 667-694 DJC, soit 1-2 jours plus tôt que les insecticides organophosphorés. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique.
			Imidan, Zolone (insecticides à base d'organophosphorés) : Appliquer à 667-694 DJC.
			Zolone : L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012.
			Granulovirus (Virosoft CP4, CYD-X) : Peut procurer une maîtrise du carpocapse de la pomme lorsqu'il est utilisé en combinaison avec d'autres matières actives. Pour plus d'information, voir *Granulovirus Cydia pomonella*, p. 291.
Tordeuse orientale du pêcher	• Isomate-M100 • Isomate-M Rosso	250 diffuseurs/ha 500 diffuseurs/ha	Lire les remarques sur la technique de la confusion des mâles sous **Débourrement avancé-prébouton rose.**
			Isomate-M 100 : Répéter le traitement 75-80 jours après le premier.
			Isomate-M Rosso : Est efficace jusqu'à 120 jours.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Mouche de la pomme	• Assail 70 WP • Calypso 480 SC	120-240 g/ha 440 mL/ha	Choisir le moment de la première pulvérisation en fonction des captures dans les pièges. Répéter le traitement à intervalles de 14-21 jours ou au besoin, selon les résultats du dépistage. **Assail, Calypso (néonicotinoïdes) :** Appliquer 7 jours après la première capture d'un adulte de la mouche de la pomme sur une plaquette encollée. Les résidus de ces produits subsistent pendant 14 jours. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. Non recommandé comme pulvérisation périmétrique.
	• Imidan 50 WP • Zolone Flo • Diazinon 50 WSP	3,75 kg/ha 3 L/ha 1 kg/1 000 L d'eau	**Imidan, Zolone, Diazinon (insecticides à base d'organophosphorés) :** Appliquer 7 jours après la première capture d'un adulte de la mouche de la pomme sur une plaquette encollée. Les résidus subsistent pendant environ 18-21 jours. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012.
	• Surround WP	50 kg/ha	**Surround :** Dans les vergers commerciaux, commencer les traitements avec Surround bien avant les premières captures de mouches de la pomme et répéter les traitements à 7-14 jours d'intervalles pour maintenir un recouvrement uniforme des fruits tant que les captures se poursuivent. Utiliser une dose de 50 kg/ha aux deux premiers traitements; réduire à 25 kg/ha par la suite. Ne pas appliquer ce produit comme pulvérisation périmétrique. Voir *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
			GF-120 NF (spinosad + appât) : Procure une maîtrise partielle de la mouche de la pomme. Voir *Appât pour mouches à fruits à base de naturalyte GF-120 NF*, p. 295.
Pulvérisations d'été spéciales			
Taches vésiculaires	• Cuivre 53 W	3 kg/ha	Voir les remarques concernant les taches vésiculaires sous **Première pulvérisation d'été.**
	• Aliette WDG	2 kg/ha	
Puceron vert du pommier Puceron rose du pommier	• Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Calypso 480 SC • Clutch 50 WDG	230 mL/ha 230 mL/ha 120 g/ha 145-290 mL/ha 140-210 g/ha	Traiter contre le puceron vert du pommier si 10 % des pousses terminales en sont infestées. Les pulvérisations peuvent être retardées ou évitées si des prédateurs sont présents sur plus de 20 % des pousses terminales infestées. Traiter contre le puceron rose du pommier en présence de 20 bouquets infestés ou plus sur 100 bouquets examinés.
	• Movento 240 SC	365 mL/ha	**Admire, Alias, Assail, Actara, Calypso, Clutch (néonicotinoïdes) :** Faire au plus deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204.
	• Zolone Flo • Diazinon 50 WSP	2 L/ha 0,5 L /1 000 L d'eau	**Clutch :** L'étiquette indique qu'à cette période, une application de Clutch à la dose de 210-420 g/ha procure également une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
	• Beleaf 50 SG	160 g/ha	**Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant que le traitement agisse. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Puceron lanigère du pommier	• Diazinon 500 E • Malathion 25 W ou Malathion 85 E • Zolone Flo • Movento 240 SC	0,5-1 L/1 000 L d'eau 2 L /1 000 L d'eau 610 mL/1 000 L d'eau 2 L/ha 365 mL/ha	Traiter si des colonies de pucerons se trouvent à proximité des bouquets ou si de jeunes pommiers et du matériel de pépinière en sont infestés. Utiliser de grands volumes d'eau pour s'assurer que la bouillie entre en contact avec le tronc et les branches charpentières. Répéter le traitement 14 jours plus tard si le puceron lanigère est toujours présent. **Malathion 85 E :** Risque d'endommager les cultivars McIntosh et Cortland si le traitement survient moins de 4 semaines avant la cueillette. **Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant que le traitement agisse. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012.
Cicadelle blanche du pommier	• Admire 240 F ou Alias 240 SC • Calypso 480 SC • Clutch 50 WDG • Sevin XLR	200 mL/ha 200 mL/ha 145 mL/ha 140-210 g/ha 3,1 L/ha	Traiter quand des nymphes sont présentes (2-5/feuille). Il y a deux générations de nymphes/saison de croissance, l'une à la mi-juin et l'autre au début d'août. La lutte contre les adultes est très difficile. **Admire, Alias, Assail, Actara, Calypso, Clutch (néonicotinoïdes) :** Faire au plus deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Clutch :** L'étiquette indique qu'à cette période, une application de Clutch à la dose de 210-420 g/ha procure également une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Assail :** Appliqué à raison de 120 g/ha contre les pucerons, le produit maîtrise aussi les cicadelles.
Cicadelle de la pomme de terre	• Calypso 480 SC • Clutch 50 WDG	145 mL/ha 140-210 g/ha	Traiter si les résultats du dépistage annoncent un éventuel problème. **Calypso, Clutch (néonicotinoïdes) :** Ne pas dépasser deux applications de produits à base de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Clutch :** L'étiquette indique qu'à cette période, une application de Clutch à la dose de 210-420 g/ha procure également une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Assail :** Appliqué à raison de 120 g/ha contre les pucerons, Assail maîtrise aussi les cicadelles.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Mineuse marbrée	• Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Calypso 480 SC • Clutch 50 WDG • Altacor • Delegate WG • Pounce 384 EC ou Perm-Up ou Ambush 500 EC • Decis 5 EC • Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC • Matador 120 EC ou Silencer 120 EC	380 mL/ha 380 mL/ha 80 g/ha 290 mL/ha 140-210 g/ha 215 g/ha 420 g/ha 520 mL/ha 520 mL/ha 400 mL/ha 250 mL/ha 250 mL/ha 400 mL/ha 83 mL/ha 83 mL/ha	De la chute des pétales à la fin juillet : Traiter s'il y a au moins une galerie laissée par les larves se nourrissant de sève par feuille. De la mi-juin ou de la fin juin à la fin juillet : Traiter s'il y a deux galeries par feuille (arbres soumis à un stress) ou quatre galeries par feuille (arbres sains). **Admire, Alias, Assail, Calypso, Clutch (néonicotinoïdes) :** Traiter quand les individus sont pour la plupart au stade où ils se nourrissent de sève. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Voir le tableau 7–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204. **Calypso :** Attention au changement de dose selon que le traitement est dirigé contre la 1re ou la 2e génération. **Clutch :** L'étiquette indique qu'à cette période, une application de Clutch à la dose de 210-420 g/ha procure également une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Pounce, Ambush, Perm-Up, Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer (pyréthrinoïdes) :** Il est déconseillé d'employer ces produits contre les générations estivales de la mineuse marbrée. Les pyréthrinoïdes sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent conduire à des infestations de tétranyques rouges. Ces produits sont inefficaces contre les larves cachées dans les galeries.
Sésie du cornouiller Sésie du pommier	• Pounce 384 EC plus Superior Oil ou Perm-Up plus Superior Oil	22 mL/100 L d'eau avec 2 L d'huile 22 mL/100 L d'eau avec 2 L d'huile	Dans les vergers où les sésies ont déjà causé des dommages, traiter le tronc des arbres 7 jours après le pic d'intensité des vols d'adultes. Faire 2 applications à intervalles de 2-3 semaines. Imbiber l'écorce du tronc complètement.
Synathedon myopaeformis	• Entrust 80 W	75 g/ha	Ce ravageur n'est pas fréquent en Ontario. Faire le premier traitement dans les 10 jours suivant l'apparition des premiers adultes et répéter le traitement à intervalles de 7 à 10 jours pendant toute la période d'activité des adultes, jusqu'à un maximum de 7 traitements.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tordeuse à bandes obliques	• Success 480 SC ou Entrust 80 W • Delegate WG • Altacor • Dipel 2X DF ou Foray 48BA ou Bioprotec CAF	182 mL/ha 109 g/ha 420 g/ha 215 g/ha 1,12 kg/ha 2,8 L/ha 4 L/ha	Placer des pièges à phéromones dans les vergers avant juin afin de surveiller les populations d'adultes. Appliquer des insecticides dirigés contre les larves de la génération estivale à 240-280 DJC après la première capture soutenue d'adultes (temp. de base de 6,1 °C). Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12. Quand on les utilise contre la tordeuse, ces produits agissent aussi contre d'autres chenilles défoliatrices. Dans la plupart des vergers de pommiers commerciaux, les populations de tordeuses à bandes obliques sont devenues résistantes aux organophosphorés. Une résistance croisée aux pyréthrinoïdes, à Confirm et à Intrepid est possible. Éviter de traiter des générations successives avec des produits appartenant au même groupe chimique. Voir le tableau 12-3, *Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action*, p. 303. **Success, Entrust :** Surveiller les populations et répéter le traitement, au besoin, à intervalles de 7-10 jours. Faire au plus trois applications par saison de croissance. **Dipel, Foray ou Bioprotec :** Faire deux applications à 5-7 jours d'intervalle si les larves sont très actives. Pour un maximum de résultats avec ces produits, acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290. **Intrepid, Confirm :** À cette période, ces produits procurent une maîtrise partielle de la tordeuse à bandes obliques. Répéter le traitement 10-14 jours après le premier. Voir l'étiquette pour définir précisément ce moment. Ne pas dépasser deux applications par saison de croissance.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Assail 70 WP • Calypso 480 SC • Intrepid 240 F • Altacor • Delegate WG • Decis 5 EC	240 g/ha 440 mL/ha 1 L/ha 215 g/ha 420 g/ha 250 mL/ha	Pulvérisation spéciale à faire dans les vergers où cette tordeuse a déjà sévi ou exerce une forte pression. Le moment du traitement est de toute première importance; le choisir en fonction des résultats du dépistage. Faire les pulvérisations 3-6 jours après une augmentation des vols de tordeuses des générations suivant la première. Si les pulvérisations sont dictées par le modèle de degrés-jours applicable à la TOP, commencer à compter les degrés-jours (temp. de base de 7,2 °C) après la première capture soutenue d'adultes de la 1re génération. Voir *Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique*, p. 12. Faire des traitements insecticides dirigés contre la 2e génération comme suit : **Assail, Calypso, Intrepid :** À 750-778 DJC. **Altacor, Delegate, Decis :** À 805-833 DJC. Contre la 3e génération de TOP (première pulvérisation) : **Assail, Calypso, Intrepid :** À 1 305-1 333 DJC. **Altacor, Delegate, Decis :** À 1 361-1 389 DJC. Contre la 3e génération de TOP (deuxième pulvérisation) : **Assail, Calypso, Intrepid :** À 1 556-1 611 DJC. **Altacor, Delegate, Decis :** À 1 611-1 667 DJC. **Decis :** Est hautement toxique pour les insectes utiles et peut conduire à des infestations de tétranyques rouges. Ne l'utiliser qu'en dernier recours. Employer en alternance des produits de différents groupes chimiques, afin d'éviter l'apparition d'une résistance. Voir le tableau 12-3, *Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action*, p. 303.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Tétranyque rouge	• Nexter	300 g/ha	Un bon recouvrement est indispensable à l'efficacité des acaricides. Utiliser un volume d'eau minimal de 1 000 L/ha lors des pulvérisations d'acaricides durant l'été. Le degré d'efficacité des acaricides varie en fonction du stade biologique de chaque type d'acarien. Voir le tableau 7-9, *Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario*, p. 208. **Nexter :** Traiter si l'on compte 7-10 tétranyques actifs/feuille entre juin et la mi-juillet, et 10-15 tétranyques actifs/feuille en juillet et en août. **Acramite, Envidor, Kanemite :** Traiter à partir de 5 tétranyques actifs/feuille. **Envidor, Nexter, Kelthane :** Maîtrisent aussi l'ériophyide du pommier. **Envidor :** Agit lentement; il faut parfois attendre 1 semaine avant que le traitement agisse. Ne pas pulvériser d'acaricide plus d'une fois par saison de croissance. Pour prévenir l'apparition d'une résistance, effectuer une rotation entre les acaricides de différents groupes. Voir *Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides*, p. 300. Les acaricides donnent de meilleurs résultats lorsqu'ils sont employés seuls. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Procure une maîtrise partielle du tétranyque rouge. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296.
	• Acramite 50 WS	851 g/ha ou 3,75 sachets/ha	
	• Envidor 240 SC	0,75 L/ha	
	• Kanemite 15 SC	2,1 L/ha	
Tétranyque à deux points	• Nexter	600 g/ha	
	• Acramite 50 WS	567 g/ha ou 2,5 sachets/ha	
	• Envidor 240 SC	0,75 L/ha	
	• Kanemite 15 SC	2,1 L/ha	
Scarabée japonais	• Imidan 50 WP	3,75 kg/ha	Le scarabée japonais est depuis peu devenu problématique dans certains vergers de l'Ontario, surtout dans les jeunes vergers de pommiers Honeycrisp. Si les dommages causés ont des conséquences économiques, le recours aux insecticides peut être nécessaire.
	• Calypso 480 SC	145-290 mL/ha	
Tavelure mouchetée et anthracnose d'entrepôt	Utiliser un des fongicides recommandés contre la tavelure secondaire sous **Pulvérisations d'été suivantes.** Ne pas utiliser de fongicides pendant le délai d'attente avant cueillette indiqué. Voir le tableau 7-7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 204.		
Pulvérisation avant la cueillette			
Maladies se déclarant en entrepôt — pourriture grise causée par Botrytis et moisissure causée par Penicillium (maîtrise partielle)	• Scala SC	2 L/ha	**Scala :** Pulvériser 2 semaines avant la cueillette. **Captan, Maestro :** Des traitements estivaux procurent une certaine protection contre les pourritures d'entreposage
Traitement postcueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise	• Mertect SC • Scholar 230 SC	500 mL/500 L d'eau 496 mL/378 L d'eau	**Mertect :** Agiter le mélange continuellement. Suivre les directives du fabricant. Est sans effet contre les moisissures bleues *(Penicillium)* et les pourritures grises *(Botrytis)* qui sont devenues résistantes aux fongicides du groupe des benzimidazoles. **Scholar :** Utiliser le produit en solution de trempage ou de bassinage. Traite jusqu'à 90 000 kg de fruits. Pour les traitements par trempage, laisser tremper les fruits pendant une trentaine de secondes puis laisser le fruit s'égoutter. **Bio-Save 10 LP :** Procure une maîtrise partielle des pourritures d'entreposage. Voir *Pseudomonas syringae (Bio-Save 10 LP)*, p. 285.

Guide de protection des jeunes pommiers non fructifères

Le programme suivant est conçu pour une protection limitée, au besoin, des pommiers nouvellement plantés. Il ne vise pas la protection des vergers en production. Pour réduire la pression exercée par les organismes nuisibles, éliminer les arbres fruitiers négligés aux abords du verger et maîtriser les mauvaises herbes. D'autres produits sont énumérés au calendrier des arbres fruitiers en production.

Maladie ou insecte	Produit	Remarques
Tôt le printemps		
Pourriture du collet *(Phytophthora)*	• Ridomil Gold 480 SL	Ne pas appliquer si Ridomil a été appliqué l'automne précédent.
Première pulvérisation		
Tavelure	• Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 DF • Polyram DF • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	Pulvériser les fongicides avant la libération des spores et garder les feuilles bien enduites pendant leur croissance. Voir l'information sur les périodes d'infection sous *Tavelure du pommier*, p. 212. Utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes différents. **Serenade MAX :** Assure une maîtrise partielle de la tavelure du pommier. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298.
Oïdium (blanc)	• Nova 40 W • Nustar • Sovran • Flint 50 WG • Pristine WG • Microthiol Disperss	Traiter les cultivars sensibles. Commencer les traitements au stade **prébouton rose** et les poursuivre jusqu'à la **première pulvérisation d'été.** Des pulvérisations supplémentaires sont parfois nécessaires au-delà de la **première pulvérisation d'été,** lorsque l'infection est grave ou que des cultivars sensibles sont menacés. Il existe des biopesticides qui procurent une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et les notes sur Serenade MAX sous *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
Préfloraison		
Mineuse marbrée	• Assail 70 WP • Actara 25 WG • Calypso 480 SC • Confirm 240 F • Intrepid 240 F • Altacor • Delegate WG • Pounce 384 EC ou Perm-Up ou Ambush 500 EC • Decis 5 EC • Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC • Matador 120 EC ou Silencer 120 EC	Surveiller les populations de mineuses marbrées et traiter quand les seuils sont atteints. Voir les remarques sur les seuils d'intervention sous **Prébouton rose-bouton rose avancé**, p. 185. **Assail, Actara, Calypso (néonicotinoïdes) :** Certains néonicotinoïdes sont toxiques pour les abeilles. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Pounce, Ambush, Perm-Up, Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer (pyréthrinoïdes) :** Ne pas dépasser une application par saison de croissance. Ces produits sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations de tétranyques rouges.
Chenilles défoliatrices	• Imidan 50 WP • Zolone Flo	Traiter quand les chenilles sont petites. Inclure à l'un des traitements fongicides. N'est pas nécessaire s'il y a eu un traitement préalable aux pyréthrinoïdes contre la mineuse marbrée. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012.
Pleine floraison		
Feu bactérien	• Streptomycine 17	Éviter de trop stimuler la croissance. Il existe des biopesticides qui procurent une maîtrise partielle du feu bactérien. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et les notes sur Serenade MAX sous *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284, et *Pantoea agglomerans (Bloomtime Biological FD)*, p. 285.

Maladie ou insecte	Produit	Remarques
Postfloraison		
Cécidomyie chiffonnante du peuplier	• Ripcord 400 EC ou Up-Cyde 2.5 EC	**Ripcord, Up-Cyde (pyréthrinoïdes) :** Ne pas dépasser une application par saison de croissance. Ces produits sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations de tétranyques rouges.
Pulvérisations d'été		
Insectes défoliateurs	• Imidan 50 WP • Zolone Flo	Maîtrise également la cicadelle de la pomme de terre. **Zolone :** L'homologation sera révoquée en 2013. Le délai pour l'utilisation du produit expire le 30 septembre 2012.
Pucerons	• Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Actara 25 WG • Clutch 50 WDG • Movento 240 SC • Diazinon 50 WSP	Traiter dès que les pucerons pullulent. **Admire, Alias, Assail, Actara, Clutch (néonicotinoïdes) :** Certains néonicotinoïdes sont toxiques pour les abeilles. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens.
Cicadelle blanche du pommier	• Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Calypso 480 SC • Clutch 50 WDG	**Admire, Alias, Assail, Calypso, Clutch (néonicotinoïdes) :** Certains néonicotinoïdes sont toxiques pour les abeilles. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens.
Cicadelle de la pomme de terre	• Assail 70 WP • Calypso 480 EC • Clutch 50 WDG	**Assail, Calypso, Clutch (néonicotinoïdes) :** Certains néonicotinoïdes sont toxiques pour les abeilles. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens.
Mineuse marbrée	• Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Actara 25 WG • Calypso 480 EC • Clutch 50 WDG • Altacor • Delegate WG • Vydate L	Surveiller les populations de mineuses marbrées et traiter quand les seuils sont atteints. Voir les remarques sur les seuils d'intervention sous **Pulvérisations d'été spéciales.** **Admire, Alias, Actara, Assail, Calypso, Clutch (néonicotinoïdes) :** Certains néonicotinoïdes sont toxiques pour les abeilles. Ne pas dépasser deux applications de néonicotinoïdes par saison de croissance. L'emploi répété de produits de ce groupe peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Vydate :** Très toxique pour l'humain. Il est très important de faire le traitement au moment opportun. Communiquer avec un conseiller en horticulture avant d'utiliser le produit si des galeries sont visibles au revers des feuilles.
Acariens	• Nexter • Acramite 50 WS • Envidor 240 SC • Kanemite 15 SC	Faire le dépistage des acariens. Traiter si plus de 10 acariens/feuille sont observés ou au premier signe du bronzage des feuilles.
Cérèse buffle		Faire la culture sur un sol dénudé ou supprimer les légumineuses des plantes couvre-sol.
Pourriture du collet *(Phytophthora)*	• Ridomil Gold 480 SL	
Nématode des racines		Voir *Nématodes*, p. 263, et *Maîtrise partielle des nématodes après les plantations*, p. 266.

Tableau 7–7. Produits utilisés sur les pommes

Se servir de ce tableau comme guide seulement; se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Acramite 50 WS	27925	bifénazate	25	7 jours	12 heures	1
Actara 25 WG	28408	thiaméthoxame	4	60 jours	12 heures	2 (max. 770 g/ha)
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	7 jours	24 heures	2
Agri-Mek 1,9 % EC	24551	abamectine	6	28 jours		1
Alias 240 SC	28475	imidaclopride	4	7 jours	24 heures	2
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	5 jours	12 heures	3
Ambush 500 EC	14882	perméthrine	3	7 jours		
Apollo SC	21035	clofentézine	10	chute des pétales[1]	12 heures	1
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures/48 heures/ 6 jours[2]	4
Beleaf 50 SG	29796	flonicamide	9C	21 jours	12 jours/48 heures[3]	3 (max. 0,48 kg/ha)
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Calypso 480 SC	28429	thiaclopride	4	30 jours	12 heures	3 (max. 875 mL/ha)
Carzol SP Instapak	29991	chlorhydrate de formétanate	1A	14 jours	12 jours/14 jours/ 19 jours[2]	1
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4	7 jours	12 heures	2
Confirm 240 F	24503	tébufénozide	18	14 jours	12 heures	4
Cyd-X	30120	granulovirus	NC	0 jour		
Decis 5 EC	22478	deltaméthrine	3	1 jour		3
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1B	14 jours	4 jours	
Diazinon 500 E	11889	diazinon	1B	14 jours	4 jours	
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	7 jours		3/7[4]
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
Foray 48BA	24978	*Bacillus thuringiensis*	11	1 jour		
GF-120 NF	28336	appât de spinosad	5			10
Huile Supérieure 70	9542 14981	huile minérale			12 heures	1 (pleine dose)
Imidan 50 WP	23006	phosmet	1B	14 jours	7 jours/14 jours[5]	5
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	14 jours	12 heures	2 (max. 2 L/ha)
Kanemite 15 SC	28641	acéquinocyl	20	14 jours	12 heures	2 (max. 4,1 L/ha)

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Faire le traitement au plus tard 14 jours après la chute des pétales.

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant d'entrer en contact avec la culture ou d'y mener des opérations de dépistage, et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[2a] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant de faire la cueillette manuelle et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[3] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[4] 3 applications contre la tordeuse à bandes obliques, 7 applications contre la sésie de l'espèce *Synathedon myopaeformis*.

[5] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant d'autoriser l'autocueillette.

[6] 2 applications par génération de carpocapse.

[7] 14 jours (*Botrytis*), 72 jours (tavelure).

Tableau 7–7. Produits utilisés sur les pommes (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance (sur l'étiquette)
Malathion 25 W	14656	malathion	1B	3 jours		
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	3 jours		
Matador 120 EC	24984	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Movento 240 SC	28593	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max. 1,83 L/ha
Nexter	25135	pyridabène	21	25 jours	24 heures	2
Perm-Up	28877	perméthrine	3	7 jours	12 heures	
Pounce 384 EC	16688	perméthrine	3	7 jours		
Rimon 10 EC	28881	novaluron	15	14 jours	12 heures	4
Ripcord 400 EC	15738	cyperméthrine	3	7 jours		2
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	11 jours		
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	27666	huile minérale	NC		12 heures	1 (pleine dose)
Success 480 SC	26835	spinosad	5	7 jours		3
Surround WP	27469	kaolin		1 jour		
Up-Cyde 2.5 EC	28795	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	3
Virosoft CP4	26533	granulovirus	NC			4[6]
Vydate L	17995	oxamyl	1A	pommiers non fructifères seulement	24 heures	
Zolone Flo	17983	phosalone	1B	30 jours	14 jours/30 jours[5]	3
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Aliette WDG	24458	fosétyl-al	U	30 jours		3
Allegro 500 F	27517	fluaziname	29	28 jours	24 heures/3 jours[3]	9
Apogee	28042	prohexadione-calcium		45 jours	12 heures	4 (max. 5,4 kg/ha)
Bio-Save 10 LP	29673	*Pseudomonas syringae*	NC			1
Bloomtime Biological FD	28436	souche E325 de *Pantoea agglomerans*	NC	0 jour	4 heures	2
Cuivre 53 W	9934	sulfate de cuivre tribasique	M	30 jours	48 heures	3
Dithane DG	29221	mancozèbe	M	45 jours		
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	7 jours		
Flint 50 WG	27529	trifloxystrobine	11	14 jours	12 heures/4 jours[3]	4 (max. 770 g/ha)
Inspire	30004	difénoconazole	3	14 jours	12 heures/4 jours[3]	5 (max. 1,46 L/ha)
Kumulus DF	18836	soufre	M	1 jour	24 heures	
Maestro 80 DF	26408	captane	M	7 jours	48 heures	
Manzate Pro-stick	28217	mancozèbe	M	45 jours		
Mertect SC	13975	thiabendazole	1	postcueillette		
Microscropic Sulphur	14653	soufre	M	1 jour	24 heures	

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Faire le traitement au plus tard 14 jours après la chute des pétales.

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant d'entrer en contact avec la culture ou d'y mener des opérations de dépistage, et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[2a] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant de faire la cueillette manuelle et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[3] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[4] 3 applications contre la tordeuse à bandes obliques, 7 applications contre la séside de l'espèce *Synathedon myopaeformis*.

[5] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant d'autoriser l'autocueillette.

[6] 2 applications par génération de carpocapse.

[7] 14 jours (*Botrytis*), 72 jours (tavelure).

Tableau 7–7. Produits utilisés sur les pommes (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications par saison de croissance (sur l'étiquette)
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Nova 40 W	22399	mycobutanil	3	14 jours		6
Nustar	25547	flusilazole	3	77 jours	12 heures	4
Penncozeb 75 DF	25397	mancozèbe	M	45 jours	24 heures	
Polyram DF	20087	métirame	M	45 jours		
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	5 jours	attendre que la culture soit sèche 5 jours/12 jours[2a]	4
Ridomil Gold 480 SL	28474	métalaxyl-M et S	4	pommiers non fructifères seulement	12 heures	2
Scala SC	28011	pyriméthanil	9	14 jours/72 jours[7]	12 jours/24 heures[3]	5
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12			1
Serenade MAX	28549	*Bacillus subtilis*	44	0 jour		
Sovran	26257	krésoxime-méthyl	11	30 jours	48 heures	4
Streptomycine 17	10305	sulfate de streptomycine	18	50 jours	24 jours/7 jours/ 14 jours[2]	3
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	7 jours	48 heures	
Vangard 75 WG	25509	cyprodinile	9	72 jours	72 heures	2 (max 1,5 kg/ha)

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Faire le traitement au plus tard 14 jours après la chute des pétales

[2] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant d'entrer en contact avec la culture ou d'y mener des opérations de dépistage, et avant de procéder à l'éclaircissage manuel

[2a] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées, avant de faire la cueillette manuelle et avant de procéder à l'éclaircissage manuel.

[3] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à l'éclaircissage manuel

[4] 3 applications contre la tordeuse à bandes obliques, 7 applications contre la sésie de l'espèce *Synanthedon myopaeformis*.

[5] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant d'autoriser l'autocueillette.

[6] 2 applications par génération de carpocapse.

[7] 14 jours (*Botrytis*), 72 jours (tavelure).

Notes sur les insectes nuisibles aux pommiers

Se servir de l'information fournie ci-dessous pour s'aider dans le choix du produit le plus indiqué contre les ennemis en présence. Tenir compte du stade de croissance de l'ennemi et des stratégies de gestion des résistances ainsi que de l'incidence de chaque produit à la fois sur les insectes nuisibles et sur les insectes utiles. Le tableau 7–10, *Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier*, p. 209, renseigne sur l'efficacité des insecticides et des acaricides dirigés contre les ennemis du pommier. Le tableau 7–11, *Toxicité des pesticides pour les prédateurs d'acariens et de pucerons*, p. 211, renseigne sur l'action de ces produits sur les insectes et acariens utiles.

Tableau 7–8. Efficacité des insecticides appliqués à la chute des pétales

Si une cote est donnée dans une cellule ombrée, c'est que le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Utiliser les insecticides uniquement contre les insectes et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre l'insecte indiqué, mais que l'usage du produit contre celui-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Insecticide	Groupe	Tordeuse à bandes obliques	Tordeuse orientale du pêcher	Carpocapse de la pomme (œufs)	Charançon de la prune	Punaise de la molène	Mineuse marbrée	Scarabée japonais	Hoplocampe limace
Actara 25 WG	4				✓	✓	✓		
Assail 70 WP	4		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Calypso 240 SC	4		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Clutch 50 WDG	4		✓p	✓p	✓		✓		
Delegate WG	5	✓	✓		✓p		✓		
Success 480 SC	5	✓							
Bioprotec CAF	11	✓							
Dipel 2X DF	11	✓							
Foray 48BA	11	✓							
Rimon 10 EC	15	✓	✓	✓					
Intrepid 240 F	18	✓	✓				✓		
Altacor	28	✓	✓				✓		

✓= Agit contre l'ennemi.
p = Procure une maîtrise partielle

Tableau 7–9. Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario*

Produit	Espèces visées	Stade(s) touché(s)	Moment à privilégier	Commentaires sur l'effet de choc
Acramite 50 WS	Tétranyque rouge (pommier) Tétranyque à deux points (pommier)	Nymphes, adultes	Postfloraison	Rapide
Agri-Mek 1,9 % EC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points Ériophyide du poirier (poirier)	Nymphes	En deçà de 21 jours de la chute des pétales	Rapide
Apollo SC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	Œufs surtout, nymphes nouvellement écloses	Stade de l'œuf, avant qu'il y ait plus de 3 tétranyques actifs/feuille, au plus tard 14 jours après la chute des pétales	Réaction lente
Carzol SP	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	Nymphes, adultes	Été	Rapide
Envidor 240 SC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points Ériophyide du pommier (pommier) Ériophyide du poirier (poirier)	Œufs, nymphes, femelles adultes	Après la floraison seulement	Réaction lente
Huile Supérieure 70	Tétranyque rouge	Œufs d'hiver, certaines nymphes	Du débourrement avancé au prébouton rose avant l'éclosion des œufs	Étouffe les œufs
Kanemite 15 SC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	Tous les stades	Après la floraison	Rapide
Nexter	Tétranyque rouge Ériophyide du pommier Tétranyque à deux points Ériophyide du poirier (poirier)	Nymphes et adultes du tétranyque rouge et des ériophyides du pommier et du poirier; Nymphes du tétranyque à deux points; Œufs non touchés	Été	Rapide
Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	Tétranyque rouge	Œufs d'hiver, certaines nymphes	Du débourrement avancé au prébouton rose avant l'éclosion des œufs	Étouffe les œufs

* Homologués pour une utilisation sur les pommes ou les poires, à moins d'indication contraire. Décider du moment des traitements en fonction des seuils d'intervention établis. Les acaricides sont surtout efficaces lorsqu'ils sont employés seuls, à la dose et dans les volumes d'eau recommandés. Pour retarder l'apparition d'une résistance, pulvériser chacun des acaricides de la liste seulement une fois par saison de croissance.

Tableau 7–10. Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier

Si une cote est donnée dans une cellule ombrée, c'est que le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Utiliser les produits uniquement contre les ennemis et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. Le tableau présente de l'information supplémentaire destinée à aider le producteur à choisir le meilleur produit parmi les produits annoncés sur les étiquettes comme étant efficaces contre l'ennemi à combattre.

Insecticide	Charançon de la prune	Hoplocampe limace	Tordeuse orientale du pêcher	Chenilles défoliatrices du printemps	Tordeuse à bandes obliques	Mineuse marbrée	Cochenille de San José	Carpocapse de la pomme	Punaise de la molène	Punaise terne	Cicadelle blanche du pommier	Cicadelle de la pomme de terre	Puceron rose du pommier	Puceron vert du pommier	Puceron lanigère du pommier	Mouche de la pomme	Cécidomyie chiffonnante du peuplier	Tétranyque rouge	Tétranyque à deux points	Ériophyide du pommier	Sésie du pommier	Scarabée japonais
Acramite 50 WS																		+++	++++			
Actara 25 WG	+++	++	+			+++			+++	+++	++++	++++	++++	++++								
Admire 240 F						++++			+++	+	++++	++++	++++	++++	++							
Alias 240 SC						++++			+++	+	++++	++++	++++	++++	++							
Agri-Mek 1,9 % EC + huile						++++ DS					++	++						+++ DS	+++ DS	+++ DS		
Altacor	+		++++	++++	++++	++++		++++								+						
Ambush 500 EC (M)	++	+++		+++	+R	+++				+++	++++		++			+++						
Apollo SC																		+++ DS	++ DS	+DS		
Assail 70 WP (M)	+++	+++	++++	+++	+	++++	++	+++	+++	++	++++	++++	++++	++++	+	++++	++					++++
Beleaf 50 SG										++			+++	+++	++							
Bioprotec CAF				+++	+++			+														
Calypso 480 SC (M)	+++	++++	+++		+	++++	+	+++	+++	+++	++++	++++	++++	++++	+	+++						++++
Carzol SP Instapak											++++							+++	+++	+++		
Clutch 50 WDG	++++		++		+	++++		++			++++	++++	++++	++++								
Confirm 240 F				+++	+++R	+++		+++														
Decis 5 EC			+++	+++	++R	+++		+++	+	+++	++++	++++	+++	+	+	+++	++					
Delegate WG	++		++++	++++	++++	++++		++++								++						
Diazinon 50 WSP	++			++		+	+++	++	++++	+++	+	+	++++	+++	++++	++						
Dipel 2X DF				+++	+++			+														
Envidor 240 SC																		++++	++++	++++		

\+ Réduction des dégâts.
++ Maîtrise partielle.
+++ Bonne maîtrise, sous réserve de quelques limitations.
++++ Maîtrise excellente.
M = Provoque parfois une multiplication des acariens.
R = Résistant.
DS = Applications en début de saison seulement.
Cellule vierge = Information non disponible.

Les cotes d'efficacité sont fonction d'infestations modérées. En cas de fortes infestations, il faut parfois augmenter la dose, raccourcir les intervalles entre les traitements ou les deux. L'efficacité du traitement peut être influencée par le taux d'application, le degré de recouvrement de la culture, le moment du traitement et la rémanence du produit. Dans certains vergers, l'apparition d'une résistance peut expliquer l'échec du traitement. Voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297. Respecter le moment du traitement et la dose prévus selon l'ennemi visé; on trouvera cette information sur l'étiquette du produit ou dans le Calendrier — Pommes.

D'après : *Cornell Pest Management Guidelines for Tree Fruit* et *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide*.

Tableau 7–10. Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier (suite)

Insecticide	Charançon de la prune	Hoplocampe limace	Tordeuse orientale du pêcher	Chenilles défoliatrices du printemps	Tordeuse à bandes obliques	Mineuse marbrée	Cochenille de San José	Carpocapse de la pomme	Punaise de la molène	Punaise terne	Cicadelle blanche du pommier	Cicadelle de la pomme de terre	Puceron rose du pommier	Puceron vert du pommier	Puceron lanigère du pommier	Mouche de la pomme	Cécidomyie chiffonnante du peuplier	Tétranyque rouge	Tétranyque à deux points	Ériophyide du pommier	Sésie du pommier	Scarabée japonais
Foray 48 BA				+++	+++			+														
Huile de pulvérisation 13 E							++++						++					++++				
Huile Supérieure 70							++++						++					++++				
Imidan 50 WP	++++	+++	+++R	+++	++R	+	+	+++R		++	+	+	+	++	+	+++						+
Intrepid 240 F			+++ DS	++++	+++R	+++		+++														
Kanemite 15 SC																		++++	++++			
Matador 120 EC (M)	++	+++	+++	+++	+R	+++	+	+++		+++	++++	++++	+++	++	+	+++	++					
Movento 240 SC							+++						+++	+++	+++							
Nexter																		+++	++	++++		
Perm-Up (M)	++	+++		+++	+R	+++		++	++	+++	+++		++			+++						
Pounce 384 EC (M)	++	+++		+++	+R	+++			+	+++	+++		++			+++						
Rimon 10 EC			++++	++++	++++	++++		++++														
Ripcord 400 EC	+++	+++	+++	+++		+++	+	++	+	+++	+		++			+	++					
Sevin XLR	++	++	+++R	++	+	++	+	++		++	++++		+	+	+	++						++++
Silencer (M)	++	+++	+++	+++	+R	+++	+	+++		+++	++++	++++	+++	++	+	+++	++					
Success, Entrust	-		+	++++	++++	++++		+								++					++++	
Surround	++		+		+		++	+DS		+	++	+				++						+
Up-Cyde 2.5 EC (M)	+++	+++	+++	+++	+R	+++		++		+++	+		++			++	++					
Vydate L					+	+++	+				+++		+++	+++	+			++	+++	+++		
Zolone Flo (M)	+++	+++		+++	+++R		++	+++			++	++	+++	+	+++	+++						

\- Réduction des dégâts.
++ Maîtrise partielle.
+++ Bonne maîtrise, sous réserve de quelques limitations.
++++ Maîtrise excellente.
M = Provoque parfois une multiplication des acariens.
R = Résistant.
DS = Applications en début de saison seulement.
Cellule vierge = Information non disponible.

Les cotes d'efficacite sont fonction d'infestations modérées. En cas de fortes infestations, il faut parfois augmenter la dose, raccourcir les intervalles entre les traitements ou les deux. L'efficacité du traitement peut être influencée par le taux d'application, le degré de recouvrement de la culture, le moment du traitement et la rémanence du produit. Dans certains vergers, l'apparition d'une résistance peut expliquer l'échec du traitement. Voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297. Respecter le moment du traitement et la dose prévus selon l'ennemi visé; on trouvera cette information sur l'étiquette du produit ou dans le Calendrier — Pommes.

D'après : *Cornell Pest Management Guidelines for Tree Fruit* et *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide*.

Tableau 7–11. Toxicité des pesticides pour les prédateurs d'acariens et de pucerons

	Stethorus (adultes)	*Stethorus* (larves)	*Typhlodromus pyri*	*Amblyseius fallacis*	*Zetzelia mali*	*Aphidoletes*	Coccinelles	Punaises anthocorides	Chrysopes	Mouches et guêpes parasitoïdes
Insecticides										
Actara 25 WG	+++	+++	+	0	0	++	+++	++	++	+++
Admire 240 F	++	++	++	++	+	+	++	++	++	++
Ambush 500 EC	+++	+++	+++	+++	++	+	++	++	++	+++
Assail 70 WP	++	++	+	0	0	++	++	++	++	+++
Beleaf 50 SG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bioprotec CAF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calypso 480 SC	++	++	0	0	0	+	++	++	++	+++
Clutch 50 WDG	++	++	+	0	0	+	++	++	++	+++
Confirm 240 F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CYD-X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Decis 5 EC	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	++	+++	+++
Delegate WG	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+
Diazinon 50 WSP	+	+	+	+	+	+++	++	+	++	+++
Dipel 2X DF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Foray 48BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Imidan 50 WP	+	+	0	0	0	+	++	++	++	+++
Intrepid 240 F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malathion 25 W	+	+	0	0	0	+	++	+	+	++
Matador 120 EC	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++
Perm-Up	+++	+++	+++	+++	++	+	++	++	++	+++
Pounce 384 EC	+++	+++	+++	+++	++	+	++	++	++	+++
Rimon 10 EC	0	+++	0	0	0		+++	++	+++	++
Sevin XLR	+++	+++	++	++	++	+++	++	++	++	+++
Silencer 120 EC	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++
Success 480 SC	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+
Surround WP	++	++	++	++	++		++			++
Virosoft CP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acaricides										
Acramite 50 WS	0	0	++	++	++	+	0	0	0	
Agri-Mek 1,9 % EC	++	++	++	++	+	+	+	+	+	
Apollo SC	0	0	+	+	+	0	0	0	0	
Envidor SC	++	++	+	+	+					
Huile Supérieure 70	+	+	++	++	+	+	+	+	+	
Kanemite 15 SC	+	+	+	+	+					
Nexter	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	+	+	++	++	+	+	+	+	+	
Vydate L	++	++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++

0 = non toxique + = légèrement toxique ++ = modérément toxique +++ = très toxique
Si la cellule est laissée en blanc, c'est que l'information n'est pas disponible.

D'après : *Cornell Pest Management Guidelines for Tree Fruit* et *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide.*

Tableau 7–11. Toxicité des pesticides pour les prédateurs d'acariens et de pucerons (suite)

	Stethorus (adultes)	*Stethorus* (larves)	*Typhlodromus pyri*	*Amblyseius fallacis*	*Zetzelia mali*	*Aphidoletes*	Coccinelles	Punaises anthocorides	Chrysopes	Mouches et guêpes parasitoïdes
Fongicides										
Captan 80 WDG	+	+	+	+	+					
Flint 50 WG	+	+	0	0	0					
Inspire	+	+	+	+						
Manzate Pro-stick	+	+	++	++	+					
Microthiol Disperss	++	++	++	++	+					
Nova 40 W	+	+	0	0	0					
Penncozeb 75 DF	+	+	++	++	+					
Polyram DF	+	+	++	++	+					
Sovran	0	0	0	0	0					
Vangard 75 WG	0	0	0	0	0					

0 = non toxique + = légèrement toxique ++ = modérément toxique +++ = très toxique
Si la cellule est laissée en blanc, c'est que l'information n'est pas disponible.

D'après : *Cornell Pest Management Guidelines for Tree Fruit* et *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide*

Notes sur les maladies des pommiers

Tavelure du pommier

Périodes d'infections primaires

À partir du moment où la dormance est levée chez les pommiers et que le débourrement commence, il y a risque d'infection primaire quand les trois conditions suivantes se trouvent réunies :

1. présence d'ascospores matures dans les feuilles qui jonchent le sol;
2. conditions météorologiques qui favorisent la libération des ascospores et le déclenchement d'infections;
3. protection offerte par les fongicides insuffisante pour prévenir les infections.

Au moment du débourrement, des ascospores matures sont toujours présentes dans les feuilles infectées ayant passé l'hiver dans le verger. Le nombre d'ascospores présentes dépend de la quantité d'inoculum qui se trouve sur les feuilles de l'année précédente. Le rythme auquel les ascospores parviennent à maturité sur les feuilles de l'année précédente est surtout fonction de la température.

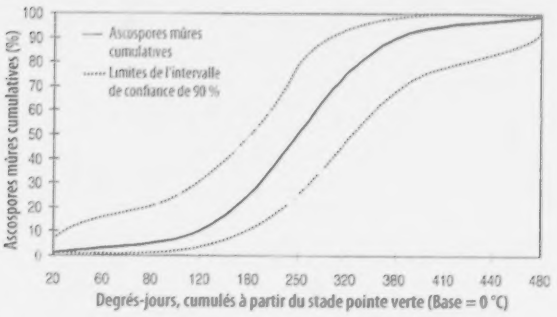
Des chercheurs de l'Université Cornell ont mis au point un modèle qui établit un lien entre la température et la maturation des ascospores. Ce modèle, exprimé en degrés-jours Celsius (DJC), permet de prévoir le pourcentage d'ascospores parvenues à maturité durant la saison. Pour plus d'information, voir la figure 7–2, *Pourcentage cumulatif d'ascospores à maturité en fonction des degrés-jours accumulés*, p. 213. Les degrés-jours accumulés au quotidien sont calculés comme suit :

$$\text{DJC} = \frac{(\text{°C quot. max.} + \text{°C quot. min.})}{2} - 0\ \text{°C}$$

Par exemple, pour une journée où le maximum est de 10 °C et le minimum de 2 °C, le nombre de degrés-jours sera de 6 DJC. Si le maximum ou le minimum quotidien est inférieur à 0 °C, on substitue à cette valeur négative la valeur de zéro. On commence à additionner les degrés-jours à partir du débourrement, c.-à-d., à partir du jour où, chez les pommiers McIntosh, 50 % des boutons sont entre le stade de la pointe argent et celui de la pointe verte.

On se sert de la somme des degrés-jours pour obtenir une estimation du pourcentage des ascospores parvenues à maturité à partir de la courbe centrale du graphique de la figure 7–2, *Pourcentage cumulatif d'ascospores à maturité en fonction des degrés-jours accumulés*, p. 213. Les courbes qui encadrent la courbe centrale représentent les limites inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance de 90 % se rapportant aux estimations portées sur le graphique. Cela veut dire que dans 90 % des cas, l'estimation doit être contenue dans cet intervalle.

Figure 7–2. Pourcentage cumulatif d'ascospores à maturité en fonction des degrés-jours accumulés



Sur ce graphique, deux points présentent un intérêt particulier :

- À 125 DJC, il y a une maturation rapide des ascospores, ce qui révèle un risque plus élevé d'infections.
- À 418 DJC, plus de 95 % de la réserve d'ascospores devrait être épuisée s'il s'est produit suffisamment d'épisodes pluvieux. Ce point marque la fin de la saison des infections primaires. Grâce à ce modèle, le producteur peut obtenir une prévision de la maturité des ascospores et de leur libération qui est spécifique à son ou ses vergers.

Les ascospores sont libérées quand de la pluie humidifie les pseudothèces qui se trouvent sur les feuilles mortes. La majorité des spores à maturité disponibles sont libérées dans les deux heures qui suivent le début d'un épisode de pluie. La libération des ascospores est fortement conditionnée par la lumière, de sorte que seulement un petit pourcentage des ascospores disponibles sont libérées pendant la nuit, entre 19 h et 8 h, heure avancée de l'Est (HAE).

Dans les vergers **à faible réserve d'inoculum**, les ascospores ne sont pas libérées en quantité appréciable durant la nuit. Dans un verger où l'inoculum est **élevé**, même si le pourcentage des ascospores libérées durant la nuit est faible, le nombre total d'ascospores libérées sera élevé et pourra causer d'importants foyers d'infections primaires par la tavelure. Si la tavelure a sévi dans le verger la saison de croissance précédente, considérer que la réserve d'inoculum dans le verger est élevée.

Dans un verger à faible réserve d'inoculum, calculer la durée de la période de mouillage en utilisant la méthode suivante :

- Quand la pluie commence pendant la journée, entre 8 h et 19 h (HAE), compter le nombre d'heures s'écoulant à partir du début de la pluie jusqu'au moment où les feuilles sont de nouveau sèches.
- Quand la pluie commence pendant la nuit, entre 19 h et 8 h (HAE), compter le nombre d'heures pendant lesquelles les feuilles restent mouillées à partir de 8 h le matin.

Dans un verger où l'inoculum est élevé, calculer la longueur de la période de mouillage, à partir du début de la pluie jusqu'à ce que les feuilles soient sèches, quel que soit le moment de la journée. Dans un verger où l'inoculum est élevé, si la pluie commence pendant la journée, continuer de compter les heures pendant lesquelles les feuilles restent mouillées même après la tombée du jour.

La libération des ascospores n'est possible que lorsqu'il pleut, et les feuilles et les fruits doivent rester mouillés pendant un certain temps pour être atteints par l'infection. La longueur de la période de mouillage requise pour que l'infection se déclare varie avec la température. Le rapport entre la durée du mouillage et la température est indiqué au tableau 7–12, *Relation entre la température, la période de mouillage et l'infection par la tavelure du pommier*, p. 214.

Une fois qu'on a déterminé la longueur de la période de mouillage, on calcule la température moyenne durant cette période et on consulte le tableau 7–12, *Relation entre la température, la période de mouillage et l'infection par la tavelure du pommier*, p. 214, pour vérifier si les feuilles sont restées mouillées assez longtemps pour que l'infection se déclare.

L'infection secondaire se produit quand des lésions primaires sont présentes à la suite d'infections primaires. Au départ, les lésions sont très difficiles à voir, d'où l'importance du dépistage et de la prévention à l'aide de fongicides.

Périodes d'infection secondaire

L'infection secondaire par la tavelure se produit lorsque des conidies qui proviennent de lésions primaires sur les feuilles sont propagées par les éclaboussures de pluie. Comme les infections primaires, les infections secondaires ne se produisent que si l'humidité apportée par la pluie est présente suffisamment longtemps, à une température donnée. Les infections secondaires peuvent se produire aussi bien le jour que la nuit, de sorte qu'on calcule leur durée depuis le début de la période de mouillage, quel que soit le moment de la journée.

Tableau 7–12. Relation entre la température, la période de mouillage et l'infection par la tavelure du pommier

Temp. moyenne (°C)	Nombre d'heures minimal où le feuillage doit être mouillé	
	Infection primaire (infection par ascospores)	Infection secondaire (infection par conidies)
1	40	37
2	34	33
4	27	26
5	21	23
6	18	20
7	15	17
8	13	15
9	12	13
10	11	12
11	9	10
12	8	9
13	8	9
14	7	9
15	7	9
16	6	9
17	6	8
18	6	8
19	6	8
20	6	7
21	6	7
22	6	7
23	6	8
24	6	9
25	8	11
26	11	14

D'après Stensvand, Gadoury, Amundsen, Semb et Seem, 1997, Phytopathology 87 : 1046-1053.

Effet de la pluie intermittente et de la rosée sur les périodes d'infection

Les périodes de rosée ou de forte humidité (plus de 90 %) contribuent aussi à la période effective de mouillage mais elles ne jouent un rôle important que si elles ont été précédées de pluies. Il faut cumuler le nombre d'heures de mouillage durant des pluies intermittentes pour déterminer la durée d'une période d'infection, à moins que ces dernières ne soient interrompues par 10 heures ou plus de temps sec et ensoleillé.

Infection des fruits

Plus les fruits mûrissent, plus les périodes de mouillage doivent se prolonger pour que l'infection par la tavelure soit possible. Pour plus d'information, consulter la publication 310F du MAAARO, *Lutte intégrée contre les ennemis du pommier ou la formation offerte par LIcultures Ontario* sur la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, accessible à partir du site *www.ontario.ca/LIcultures* ou dans la publication AF141 du MAAARO (sous forme de cd).

Réduction de l'inoculum de la tavelure

Même si les producteurs ont peu d'emprise sur les conditions météorologiques, ils peuvent réduire l'inoculum et s'assurer d'une protection fongicide convenable. Les méthodes que voici permettent de réduire l'inoculum dans les vergers.

L'épandage d'urée (45 kg d'urée agricole/1 000 L d'eau/ha) sur le sol du verger une fois qu'environ 95 % des feuilles sont tombées (novembre) ou au printemps (avril) avant le débourrement réduit le nombre d'ascospores. L'urée agit de deux façons : Elle inhibe directement le développement des ascospores et elle stimule la croissance des organismes naturellement présents qui sont des antagonistes de *Venturia inaequalis*, le champignon responsable de la tavelure. La plupart des années, le traitement est plus efficace s'il est effectué au printemps; il réduit le nombre d'infections des feuilles et des fruits. Quand la neige subsiste jusqu'au débourrement, l'urée a peu de temps pour agir, de sorte que le traitement est alors moins efficace.

On peut aussi déchiqueter les vieilles feuilles tombées l'automne précédent à l'aide d'une débroussailleuse, afin de réduire les niveaux d'inoculum. Râteler ou souffler les feuilles sous les arbres et les déchiqueter à l'aide d'une débroussailleuse. Des feuilles déchiquetées se décomposent plus rapidement

Lutte contre la tavelure à l'aide de fongicides

Lutte en début de saison

Les programmes de lutte contre la tavelure primaire reposent principalement sur le choix du moment propice au traitement et du type de fongicide utilisé. Il y a deux approches générales : programme de traitements fongicides préventifs avant que l'infection se déclare ou programme de traitements fongicides une fois l'infection déclarée, mais avant l'apparition des symptômes.

Les fongicides sont appliqués sur le feuillage en croissance avant que l'infection se déclare. Appliquer les fongicides quand les conditions propices aux infections sont imminentes. Commencer les programmes de traitements fongicides entre le stade de la pointe argent et celui de la pointe verte. De la première pulvérisation

Tableau 7–13. Caractéristiques des fongicides contre la tavelure

Produit	Action protectrice (avant l'infection)	Durée maximale (en heures) de l'action post-infection			Action post-symptômes	Persistance (50 mm de pluie)	Redistribution (12 mm de pluie)
		6 °C	12 °C	17 °C			
Captan 50 WP	TB	48	24	18	A	TB	B
Dithane M 45/80 WP	TB	48	24	18	A	E	TB
Flint 50 WG	E	96[1]	96[1]	96[1]	E	E	P*
Manzate 200	TB	48	24	18	A	E*	TB
Nova 40 W[2]	P	96	96	96	PB	P*	P*
Nustar	P	96	96	96	E	E	
Polyram 80 WP	TB	48	24	18	A	E*	TB
Scala SC	B	72		48	A	B	
Sovran	E	96[1]	96[1]	96[1]	E	E	P*
Vangard 75 WG	B	24		18	A	B	

D'après une étude réalisée dans l'État de New York (à Geneva) par Szkolnik et collaborateurs, à l'aide de conidies. Ces données proviennent d'essais réalisés en serre sur la Golden Delicious. L'efficacité de ces fongicides une fois les infections déclarées n'est peut-être pas suffisante pour la maîtrise de la tavelure exigée dans les vergers commerciaux. La maîtrise de la tavelure ne saurait reposer uniquement sur l'action en post-infection des fongicides.
Les résultats présentés sont ceux qui correspondent aux formulations précises qui ont été utilisées. Il n'y a pas eu d'évaluation des nouvelles formulations de ces produits ou des produits plus récents (p. ex., Allegro 500 F, Dithane DG, Inspire, Polyram DF, Manzate 200DF et Pristine WG). Communiquer avec le fabricant pour plus d'information.

[1] La durée maximale de l'action post-infection est calculée à partir du moment où l'infection se déclare.

[2] Adaptation des données relatives à Nova fournies dans *1993 Pest Management Recommendations for Commercial Tree Fruit Production*, Cornell Cooperative Extension, New York.

[3] L'action post-infection des fongicides DMI (Nova et Nustar) et QoI (Flint et Sovran) peut être moindre dans les vergers où l'organisme responsable de la tavelure a développé une résistance aux fongicides DMI.

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas disponible.

CLÉ E = excellente; TB = très bonne; B = bonne; P = passable; M = médiocre; A = aucune.
Les cotes suivies d'un astérisque (*) ont été attribuées sur la foi d'observations sur le terrain.

en couverture jusqu'au début août, pulvériser les fongicides à intervalles de 10-14 jours, selon la fréquence des averses. Il faut protéger les nouvelles pousses et les fruits en croissance, et remplacer les résidus emportés par la pluie. Les fongicides du groupe des inhibiteurs de la déméthylation (DMI) (Nova, Nustar, Inspire) font exception à cette règle. Dans leur cas, on effectue les pulvérisations à intervalles de 5-7 jours, quelle que soit la pluviosité. Les DMI sont peu efficaces contre les tavelures; ne pas les employer après la floraison. La pluie n'emporte pas facilement certains fongicides; les résidus sont alors redistribués. Voir le tableau 7–13, *Caractéristiques des fongicides contre la tavelure*, ci-dessus.

Les pomiculteurs peuvent compter sur plusieurs groupes de fongicides. Voir le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. Pour plus d'information sur ces fongicides, voir la publication 310F du MAARO, *Lutte intégrée contre les ennemis du pommier*. Pour de l'information sur les stratégies de gestion des résistances qui doivent accompagner l'utilisation de ces produits, voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et *Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes de fongicides et des maladies des cultures fruitières en Ontario*, p. 299.

Lutte contre la tavelure du pommier sous de mauvaises conditions atmosphériques

Il arrive souvent que plusieurs jours de temps doux et pluvieux se suivent au printemps. Ces conditions atmosphériques favorisent l'apparition d'infections par la tavelure du pommier. Il est alors souvent difficile de garder une quantité suffisante de fongicide sur les arbres fruitiers pour assurer la protection du feuillage et des fruits en plein développement.

En cas de doute quant à la protection offerte, il est préférable de pulvériser un fongicide préventif entre deux averses que de ne faire aucun traitement. Dans un tel cas, il faut se servir d'un fongicide affichant une bonne persistance, par exemple, des produits à base de mancozèbe comme Dithane, Manzate et Penncozeb.

Un traitement post-infection peut s'imposer si le fongicide à action protectrice est trop dilué pour empêcher le champignon de la tavelure de s'attaquer au feuillage ou aux fruits.

S'il y a infection, les taches de la tavelure deviendront visibles sur le feuillage et sur les fruits environ 9 jours plus tard à 20 °C, ou 14-21 jours plus tard si la

Tableau 7–14. Efficacité des fongicides contre les maladies des pommiers

Si une cote est donnée dans une cellule ombrée, c'est que la maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre la maladie indiquée, mais que l'usage contre celle-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit ou par la présence de populations résistantes. Voir *Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes de fongicides et des maladies des cultures fruitières en Ontario*. p. 299.

Groupe	Fongicide	Tavelure du pommier	Oïdium (blanc)	Rouille	Pourriture noire	Pourriture amère	Tache de suie	Mouchetures
M	Cuivre 53 W	+	+	+	+	+	+P	+P
M	Kumulus DF	+	++	+	0	0	0	+
M	Microscopic Sulphur	+	++	+	0	0	0	+
M	Microthiol Disperss	+	++	+	0	0	0	+
M	Dithane DG	+++	0	++	0	s.o.	+++	+++
M	Manzate Pro-Stick	+++	0	++	0	s.o.	+++	+++
M	Penncozeb 75 DF	+++	0	++	0	s.o.	+++	+++
M	Polyram DF	+++	0	++	0	s.o.	+++	+++
M	Supra Captan 80 WDG	+++	0	0	+++	++	+	+
M	Maestro 80 DF	+++	0	0	+++	++	+	+
M	Ferbam 76 WDG	+	0	++P	+	+	+	0
3	Inspire	+++	+	+++	0	0	+++	+++
3	Nustar	+++	++	+++	0	0	0	0
3	Nova 40 W	++	+++	+++	+	0	0	0
7 + 11	Pristine WG	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
9	Vangard 75 WG	++	+	0	0	s.o.	0	0
9	Scala SC	++	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
11	Sovran	+++	++	+	+++	++	+++	+++
11	Flint 50 WG	+++	++	+	+++	++	+++	+++
29	Allegro 500 F	++	0	0	0	0	+++	+++
	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	0	+	0	0	0	0	0

P = Phytotoxique; cause la roussissure.
0 = Aucune maîtrise.
s.o. = Sans objet, puisque le fongicide n'est pas appliqué au moment opportun pour lutter contre cette maladie.
+ = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Bonne efficacité, quelques limitations; +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes.
Source : Diverses publications de services de vulgarisation et les *Plant Disease Management Reports* (APS).

température moyenne est de 12 °C ou moins. Une fois les taches apparues, il faut éviter d'employer des fongicides auxquels les pommiers risquent fort de devenir résistants (DMI, strobilurines) et s'employer à prévenir la propagation des infections aux tissus encore sains.

Des vents forts peuvent nuire à la pulvérisation en faisant dériver les pesticides loin de la cible visée. Les pulvérisations faites le soir ou en matinée peuvent réduire les risques de dérive. Abaisser la trajectoire du jet pulvérisé dans le vent peut faciliter l'application du fongicide, mais il faut s'assurer que la cime des arbres est bien couverte de fongicide.

Lutte contre la tavelure secondaire

En utilisant le modèle fondé sur la somme des degrés-jours, on est en mesure de déterminer la fin de la saison des infections primaires. Quand 418 DJC se sont accumulés, plus de 95 % des ascospores sont à maturité et après une pluie d'une certaine abondance, toutes les ascospores de la saison de croissance sont libérées. Passé ce stade, attendre deux semaines avant d'examiner les arbres pour vérifier si la tavelure est encore présente. En effet, les lésions peuvent mettre 14 jours à apparaître après une période d'infection par le champignon de la tavelure. S'assurer de vérifier de près dans la partie supérieure des arbres de haute tige et en tout autre endroit qui n'aurait pas été suffisamment bien couvert

par la bouillie fongicide, notamment dans les ramures denses.

Dans un verger où les infections primaires ont été maîtrisées, on peut réduire les doses de fongicides et allonger l'intervalle entre les pulvérisations pendant le reste de la saison de croissance. Certains producteurs réussissent à se passer complètement de fongicides durant les mois d'été quand ils maîtrisent l'éclosion des foyers d'infections primaires. Par contre, si l'on constate des lésions de tavelure, on doit maintenir le programme de pulvérisations fongicides jusqu'à la fin de la saison de croissance.

Choix d'un fongicide

S'aider de l'information fournie dans les tableaux suivants pour choisir le produit le plus indiqué contre la plupart des maladies qui risquent de sévir. Tenir compte des antécédents de maladies, des stratégies de gestion des résistances, du mode d'action de chaque produit et des conditions météorologiques. Voir le tableau 7–13, *Caractéristiques des fongicides contre la tavelure*, p. 215, et le tableau 7–14, *Efficacité des fongicides contre les maladies des pommiers*, p. 216.

Résistance aux fongicides

Pour plus d'information, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297, et *Stratégies de gestion des résistances*, p. 297.

Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance

Éclaircissage chimique des pommes

L'éclaircissage des pommiers :

- améliore le calibre et le fini des fruits;
- donne des fruits de calibre plus uniforme;
- assure le retour de la floraison et une bonne production d'une année à l'autre.

L'objectif de l'éclaircissage est de réduire les bouquets floraux à une seule fleur, idéalement la fleur centrale du bouquet, chez la plupart des cultivars et d'espacer convenablement les fruits tous les deux dards fructifères. L'éclaircissage présente aussi l'avantage de rendre les fruits moins vulnérables aux ravageurs, certains s'attaquant en effet davantage aux fruits serrés les uns contre les autres.

Il est important de ne pas tarder à faire l'éclaircissage, car s'il se fait autour de la floraison ou peu après, on obtiendra une augmentation du calibre moyen des fruits et on maximisera la floraison l'année suivante.

Rien ne vaut l'expérience du producteur pour déterminer les besoins d'éclaircissage, d'où l'importance de pouvoir compter sur des registres des éclaircissages antérieurs, indiquant les doses, les conditions météorologiques au moment de l'application et les résultats obtenus. Les autres facteurs à considérer sont :

- les cultivars utilisés;
- la grosseur de fruit souhaitée;
- le nombre de fleurs;
- l'activité des abeilles;
- les conditions atmosphériques durant la pollinisation et après la nouaison.

Comparativement à un pommier surchargé, un pommier bien éclairci donne des fruits de plus belle couleur qui se cueillent plus facilement, ce qui se traduit par une réduction des coûts de main-d'œuvre par caisse.

Répartition des fruits de différents calibres dans la couronne

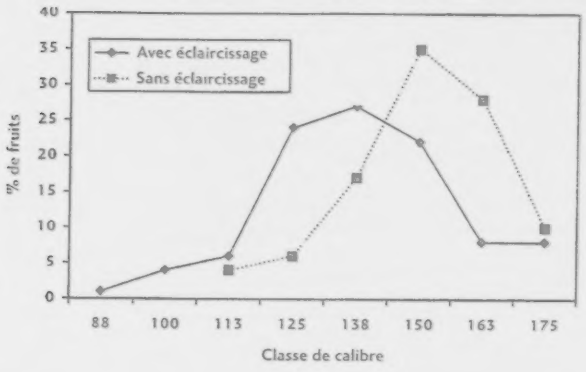
Si l'on compare deux pommiers de quelque cultivar que ce soit, l'un ayant fait l'objet d'un bon éclaircissage, l'autre, d'un éclaircissage insuffisant, plusieurs facteurs sont mis en évidence :

- La répartition des pommes de calibres différents dans chacun des deux pommiers correspond à un schème de répartition normal. Voir la figure 7–3, *Effets de l'éclaircissage sur la répartition des fruits de différents calibres dans la couronne d'un pommier*, p. 218.

- Les autres facteurs étant égaux par ailleurs, le calibre moyen des fruits provenant de l'arbre éclairci est supérieur à celui des fruits provenant de l'arbre non éclairci.

- Même si un éclaircissage adéquat a normalement pour effet de réduire les rendements, l'accroissement de la valeur de la récolte qu'il procure compense largement d'éventuelles pertes de rendement, pourvu que l'éclaircissage ne soit pas excessif. En d'autres mots, à volume de fruits égal pour chacun des arbres, les fruits de l'arbre éclairci seront moins nombreux, mais plus gros et de plus grande valeur. Voir le tableau 7–15, *Effet du calibre des pommes sur les dimensions des plateaux et le nombre de pommes par caisse*, p. 218, pour une comparaison du nombre de fruits de différents calibres nécessaires pour remplir une caisse de pommes standard. Voir le tableau 7–16, *Corrélation entre le calibre des fruits et la charge fruitière*, p. 219, pour déterminer l'ampleur de l'éclaircissage nécessaire.

Figure 7–3. Effets de l'éclaircissage sur la répartition des fruits de différents calibres dans la couronne d'un pommier



On voit sur la figure ci-dessus que la répartition des catégories de calibre est la même chez les pommiers Empire qu'il y ait éclaircissage ou non. Noter que l'éclaircissage pousse la répartition des calibres vers les catégories de calibre supérieures. L'écart de rendement total entre les deux traitements était inférieur à 10 %.

Tableau 7–15. Effet du calibre des pommes sur les dimensions des plateaux et le nombre de pommes par caisse

Calibre minimal				Nombre de pommes par caisse[2]
Indicatif de grosseur	poids (g)[1]	po	mm	
196	102	2 ¼	57	3 920
175	114	2 ⅜	60	3 500
163	123	2 ½	64	3 260
150	133	2 ⅝	67	3 000
138	145	2 ¾	70	2 760
125	160	2 ⅞	73	2 500
113	177	3	76	2 260
100	200	3 ⅛	79	2 000
88	227	3 ¼	83	1 760
80	250	3 ⅜	85	1 600
72	278	3 ½	89	1 440
64	313	3 ⅝	92	1 280
56	357	3 ¾	95	1 120
48	417	3 ⅞	98	960

[1] Ces valeurs sont approximatives du fait que des fruits de même diamètre peuvent être de poids différents.
[2] La capacité d'une caisse est de 18 boisseaux.

Étapes de l'éclaircissage

1. Déterminer d'abord le nombre de fruits à éclaircir. Pour ce faire, on doit examiner l'ensemble du verger et évaluer la charge de fruits potentielle. Les sépales (feuilles du calice) des inflorescences non pollinisées ont tendance à s'ouvrir ou à s'incurver vers l'arrière, alors qu'elles demeurent bien soudées ensemble et se referment lorsque les inflorescences sont pollinisées.

2. Choisir ensuite l'agent d'éclaircissage à utiliser ainsi que la concentration requise.

3. Puis, déterminer le volume d'eau requis pour bien mouiller les arbres. Des volumes d'eau de dilution importants sont recommandés pour tous les agents d'éclaircissage; il s'agit de mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement. L'arbre moyen sur porte-greffe M.26 (3-3,5 m de hauteur) à raison d'une densité de 720 arbres/ha peut nécessiter plus de 2 L de solution à pulvériser si l'on veut bien mouiller le feuillage au moment de l'éclaircissage. Au fur et à mesure que la dimension de l'arbre diminue et que le nombre d'arbres par hectare augmente, le volume de frondaison (feuillage) des pommiers à pulvériser peut diminuer. La notion de volume de frondaison par rang (VFR) est une méthode reconnue pour calculer les volumes d'eau requis. Régler le débit du pulvérisateur en faisant un essai sur un petit groupe d'arbres pour déterminer exactement le volume d'eau nécessaire pour bien mouiller chaque arbre. Voir *Volume du liquide porteur*, p. 276, et la fiche technique n° 10-070 du MAAARO, *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté.*

Méthode d'échantillonnage destinée à déterminer le moment de l'éclaircissage

Pour chaque cultivar, un total de 50 ou 60 fruits en développement provenant d'un groupe d'arbres raisonnablement uniforme du verger devrait suffire à faire une bonne estimation du développement du fruit. Choisir les deux plus gros fruits de chacun des 25 ou 30 bouquets sélectionnés au hasard, mesurer le plus gros diamètre de chacun et faire la moyenne des échantillons. Un compas Vernier ou un gabarit d'éclaircissage sont un moyen simple et rapide de faire la mesure avec précision.

Agents d'éclaircissage

MaxCel ou Cilis Plus (6-BA)

Nom du produit : MAXCEL ou CILIS PLUS.
Matières actives : 1,9 % de 6-benzyladénine (6-BA).
Type d'agent d'éclaircissage : Régulateur de croissance renfermant une cytokinine (6-BA) qui favorise la division cellulaire.

Tableau 7–16. Corrélation entre le calibre des fruits et la charge fruitière

Calibre minimal		Nombre de pommes nécessaires par arbre pour la densité de peuplement donnée, le rendement et le calibre recherchés					
		Densité de peuplement (arbres/acre)					
		272		500		1 000	
		Prévisions de rendement (boisseaux/ac)					
po	mm	400	600	500	750	750	1 250
2 ¼	57	320	480	218	327	163	272
2 ⅜	60	286	429	194	292	146	243
2 ½	64	266	400	181	272	136	226
2 ⅝	67	245	368	167	250	125	208
2 ¾	70	225	338	153	230	115	192
2 ⅞	73	204	306	139	208	104	174
3	76	185	277	126	188	94	157
3 ⅛	79	163	245	111	167	83	139
3 ¼	83	144	216	98	147	73	122
3 ⅜	85	131	196	89	133	67	111
3 ½	89	118	176	80	120	60	100
3 ⅝	92	105	157	71	107	53	89
3 ¾	95	92	137	62	93	47	78
3 ⅞	98	78	118	53	80	40	67

Mode d'action : Utilisé à la fois pour l'éclaircissage et l'amélioration du calibre des fruits. Les possibilités d'accroissement du calibre des fruits s'expliquent par la stimulation de la division cellulaire peu après la floraison dans les premiers stades de la formation et du développement des fruits.

Concentration : Pour augmenter le calibre des fruits, faire 2-4 applications à des concentrations de 10-50 ppm, à partir de la chute des pétales, puis à intervalles de 3-10 jours. Cette dose peut aussi entraîner l'éclaircissage de certains cultivars faciles à éclaircir.

Pour éclaircir les fruits : Appliquer à des concentrations de 75-200 ppm (l'emploi de MaxCel ou de Cilis Plus à une concentration allant de 100 à 150 ppm procure un éclaircissage plus prononcé que ce qui serait prévu avec la même concentration d'Accel, en raison de l'absence d'acide gibbérellique). Voir le tableau 7–17, *Doses suggérées de MaxCel ou de Cilis Plus pour emploi avec ou sans Sevin*, p. 220.

Application : Diluer MaxCel ou Cilis Plus dans 500-2 000 L de bouillie/ha. Un recouvrement complet et uniforme est indispensable. Utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement. Voir le tableau 7–18, *Relation entre les volumes de bouillie, les grammes de matière active (6-BA) par hectare, les litres de produit par hectare et la concentration finale de MaxCel ou de Cilis Plus dans le réservoir*, p. 221.

Notes sur les cultivars : Recommandés pour les cultivars Empire, McIntosh, Idared, Gala et autres; n'est pas efficace sur tous les cultivars. Voir le tableau 7–19, *Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité*, p. 222.

Moment du traitement : Pour l'éclaircissage, ces produits ont un maximum d'efficacité quand les jeunes fruits ont 5-15 mm de diamètre. Pour l'amélioration du calibre des fruits, commencer les applications à la chute des pétales.

Traitements répétés : Ne pas dépasser deux applications par saison de croissance si le traitement vise l'éclaircissage, la limite étant de quatre applications si le traitement vise l'augmentation du calibre des fruits.

Conditions optimales : On obtient les résultats les meilleurs quand les températures sont supérieures à 20 °C pendant et après le traitement. Privilégier les conditions d'assèchement lent (p. ex., début de matinée).

Mises en garde : Respecter un délai d'attente avant cueillette de 86 jours. Au cours de la même saison de croissance, ne pas appliquer MaxCel ni Cilis Plus en association avec les agents d'éclaircissage ANA (acide naphtyl-1 acétique) ou NAD (naphtyl-acétamide), que ce soit en mélange dans la cuve ou en pulvérisations séparées, à défaut de quoi, les fruits des cultivars Delicious et Fuji pourraient ne pas atteindre leur calibre normal.

Tableau 7–17. Doses suggérées de MaxCel ou de Cilis Plus pour emploi avec ou sans Sevin

Effet recherché[1]	Concentration de 6-BA (ppm)[2]	Concentration de carbaryl (ppm)[2]	Nombre d'applications	Quantité de MaxCel/1 000 L d'eau/ha	Quantité de Sevin XLR Plus/1 000 L d'eau/ha
Calibre seulement[3,4]	10-50	–	2-4	0,5-2,5 L	–
Éclaircissage léger et calibre	50-75	–	1-2	2,5-3,75 L	
Éclaircissage modéré et calibre	75-100	–	1-2	3,75-5 L	–
	50-75	500	1-2	2,5-3,75 L	1 L
Éclaircissage prononcé et calibre	100-150	–	1-2	5-7,5 L	–
	75-100	500-1 000	1-2	3,75-5 L	1-2 L
Éclaircissage très prononcé et calibre	150-200	–	1-2	7,5-10 L	–
	100-125	1 000	1-2	3,75-5 L	2 L

[1] Plusieurs facteurs influencent la réponse à l'agent d'éclaircissage chimique. La concentration est généralement choisie en fonction de la sensibilité du cultivar aux agents d'éclaircissage chimiques. Voir *Notes sur les cultivars*, p. 225, pour plus d'information sur la sensibilité des cultivars à ces produits.

[2] 1 ppm équivaut à 1 mg/L.

[3] Un éclaircissage léger peut survenir dans certaines conditions (arbres fragiles ou jeunes, cultivars sensibles et présence de conditions environnementales favorables à l'éclaircissage).

[4] Bien qu'en plus de son effet d'éclaircissage (charge fruitière), le 6-BA peut aussi accroître la division cellulaire et améliorer le calibre du fruit, cet effet n'est pas observé chaque année, car la réponse peut être influencée par la concentration de la bouillie, le degré de recouvrement, le cultivar, l'état de santé de l'arbre, le moment de l'application, l'état de stress de l'arbre et les conditions environnementales présentes pendant et après la pulvérisation.

NAD (1-naphtalèneacétamide)

Nom du produit : AMID THIN.
Matière active : NAD (1-naphtalèneacétamide).
Type d'agent d'éclaircissage : Produit hormonal.
Mode d'action : Absorbé par le feuillage, il provoque la formation d'une couche abscissive entre le dard et le fruit. La majeure partie de l'hormone est absorbée lors de l'application de la solution initiale et non lors des périodes de mouillage subséquentes.
Moment du traitement : Appliquer le NAD à la chute des premiers pétales, c.-à-d., à la chute des pétales de la fleur centrale du bouquet.
Concentration : Utiliser des concentrations de 50-100 ppm, selon le cultivar et les conditions de croissance. Lorsqu'on l'utilise au moment opportun, le NAD est particulièrement efficace sur les cultivars difficiles à éclaircir, comme le Golden Delicious. Voir le tableau 7–19, *Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité*, p. 222.
Conditions optimales : Idéalement, l'application doit se faire sous des températures se situant entre 21 et 24 °C, dans des conditions d'assèchement lent, étant donné que le NAD est principalement absorbé au moment de l'application de la solution initiale. Une fois que la solution est sèche, son effet sur l'éclaircissage est terminé. Appliquer dans suffisamment d'eau pour garantir un recouvrement complet et un séchage lent. Les conditions météorologiques qui sont propices à la croissance rapide et succulente des tissus mous améliorent aussi l'absorption du produit. Éviter de faire des traitements par temps venteux et froid, ou dans des conditions d'assèchement rapide.
Mises en garde : Le NAD est un agent d'éclaircissage relativement sûr, en ce sens qu'il provoque rarement un suréclaircissage. Ne pas l'appliquer au cours de la même saison de croissance que MaxCel ou Cilis Plus, car cette combinaison pourrait induire la formation de fruits nains.

ANA (acide naphtalène-1 acétique)

Nom du produit : FRUITONE-N.
Matière active : ANA (acide naphtalène-1 acétique).
Type d'agent d'éclaircissage : Agent d'éclaircissage hormonal.
Mode d'action : L'ANA doit être dissous dans l'eau pour qu'il soit absorbé par le feuillage. Presque tout l'ANA est absorbé lors de l'application de la solution initiale et non lors des périodes de mouillage subséquentes. La durée de vie de ce produit est brève, puisqu'il se décompose sous l'action du soleil. L'ANA affecte l'activité de l'auxine et entrave la photosynthèse et le développement normal du fruit. Les jeunes fruits à éliminer se détachent habituellement dans les 10-14 jours suivant la pulvérisation. L'ANA cause parfois le flétrissement des feuilles, mais l'effet est temporaire et disparaît après quelques jours.
Concentration : 5-20 ppm. Voir le tableau 7–19, *Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité*, p. 222.
Moment du traitement : Appliquer jusqu'à 12 jours après la chute des pétales. S'il est appliqué trop tôt, entre la floraison et la chute des pétales, l'ANA risque d'entraîner un éclaircissage excessif du cultivar Empire.
Application : Pulvériser au moyen de grands volumes d'eau lorsque les conditions atmosphériques sont propices à un assèchement lent. On considère que

Tableau 7–18. Relation entre les volumes de bouillie, les grammes de matière active (6-BA) par hectare, les litres de produit par hectare et la concentration finale de MaxCel ou de Cilis Plus dans le réservoir[1]

Volume de bouillie requis (L/ha)	Dose de MaxCel ou de Cilis Plus						
	g de 6-BA/hectare						
	10	25	50	75	100	200	446
	L de produit/hectare						
	0,5	1,3	2,5	3,8	5	10,1	22,4
	Concentration de 6-BA (mg/L ou ppm)						
200	50	125	250	375	500	1 000	2 230
300	33	83	167	250	333	667	1 487
400	25	63	125	188	250	500	1 115
500	20	50	100	150	200	400	892
600	17	42	83	125	167	333	743
700	14	36	71	107	143	286	637
800	13	31	63	94	125	250	558
900	11	28	56	83	111	222	496
1 000	10	25	50	75	100	200	446
1 500	7	17	33	50	67	133	297
2 000	5	13	25	38	50	100	223

[1] Les concentrations de 6-BA indiquées dans les plages rehaussées de gris pâle ne sont pas efficaces (ni pour l'éclaircissage, ni pour l'amélioration du calibre).

l'ANA ne peut plus être enlevé par la pluie 2-3 heures après la pulvérisation.

Mélange : Peut être mélangé en cuve avec le carbaryl (Sevin).

Conditions optimales : Du temps doux et pluvieux caractérisé par un assèchement lent est propice à une absorption maximale de l'ANA. De telles conditions se produisent le matin, moment où les arbres sont humides, le séchage est lent et la température s'élève lentement. Le produit étant absorbé tôt, les arbres profitent d'une journée de croissance entière pour utiliser l'agent d'éclaircissage. L'ANA cesse d'être efficace lorsque la température tombe sous les 10 °C.

Mises en garde : Ne pas l'appliquer au cours de la même saison de croissance que MaxCel ou Cilis Plus, car cette combinaison pourrait induire la formation de fruits nains.

Carbaryl (Sevin)

Nom du produit : SEVIN XLR.

Matière active : Carbaryl.

Type d'agent d'éclaircissage : Insecticide qui entraîne aussi un éclaircissage des fruits après la chute des pétales.

Mode d'action : Le carbaryl est absorbé surtout par le fruit et non pas par les feuilles. La présence de ce produit dans le système vasculaire du jeune fruit entrave les processus biochimiques normaux. Il interrompt certains processus importants de la croissance du fruit, lequel finit par tomber. Cette chute se produit habituellement 5-10 jours après le traitement.

Dose : 0,5-2 L de produit/1 000 L d'eau. Voir le tableau 7–19, *Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité*, p. 222. Le taux d'éclaircissage augmente graduellement avec l'augmentation des concentrations du carbaryl jusqu'à 1 kg de carbaryl actif (2 L de Sevin XLR)/1 000 L d'eau. Au-delà de cette concentration, le taux d'éclaircissage demeure constant ou n'augmente que très peu. Un litre de Sevin XLR renferme à peu près la même quantité de matière active (le carbaryl) qu'un kilo de Sevin 50 W.

Nota : Les résidus de carbaryl laissés par la formulation XLR à la surface du fruit ne peuvent pas être absorbés si les tissus sont à nouveau mouillés, notamment par la pluie ou la rosée (contrairement à la formulation 50 W).

Nota : Le carbaryl étant relativement peu soluble dans l'eau, de faibles concentrations produisent une solution saturée, de sorte qu'il n'y a aucun avantage sur le plan de l'éclaircissage à dépasser la dose de 2 L de produit/1 000 L d'eau. Seul le carbaryl dissous agit. Cette caractéristique réduit les risques de suréclaircissage.

Moment du traitement : L'idéal est de faire le traitement 7-12 jours après la chute des pétales (7 jours par temps doux et 12 jours par temps frais). On peut attendre jusqu'à 21 jours après la chute des pétales si les conditions sont moins qu'idéales.

Application : Faire une pulvérisation distincte du produit dilué afin de bien couvrir les arbres et les jeunes fruits en croissance. Un volume de bouillie supérieur à 2 L peut être nécessaire pour bien mouiller

Tableau 7–19. Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité[1]

Cultivar	NAD (ppm)[2]	ANA (ppm)[2]	Sevin XLR (L/1 000 L)[3]	Sevin XLR + ANA (ppm/1 000 L d'eau)[2,3]	MaxCel ou Cilis Plus (g de BA/ha)[4]	Sevin XLR (L/1 000 L d'eau)[2,3] + MaxCel ou Cilis Plus (g de BA/ha)[4]
Lodi, Melba, Quinte, Yellow Transparent	50-75	—	—	1 L + 10-15 ppm	—	—
Early McIntosh	75-100	—	—	1 L + 5-10 ppm (à la chute des pétales)	50-75	—
Jerseymac, VistaBella, Tydeman's Red	—	5-10	1-1,5	—	—	—
Paulared	50-75	12-15	1-1,5	1 L + 10-15 ppm	75	1 L + 50
Spartan, Russets	—	10-20	1-2	1 L + 10-15 ppm	—	—
Cortland	—	5-10	—	1-2 L + 2,5-5 ppm	—	—
Ambrosia	—	—	1-1,5	—	50	—
Aurora Golden Gala[MC]	—	—	1-1,5	—	75	1 L + 50
Silken	—	—	1-1,5	—	—	—
Cameo	—	—	1	—	—	—
Creston	—	—	0,5-1	—	—	—
McIntosh non-*spur*	—	5-10	1-2	—	50	—
McIntosh de type *spur*	—	10-12	—	1-2 L + 2,5-5 ppm	50-75	1 L + 50
Golden Delicious, Wealthy	75-100	10-20	1-2	1 L + 5-10 ppm	75-100	1-2 L + 50
Golden Supreme	—	—	1	—	—	—
Goldrush	—	—	—	1 L + 10 ppm	—	—
Red Delicious	—	2-8	0,5-1,5	—	—	—
Red Delicious de type *spur*	—	5-10	—	1-2 L + 5-10 ppm	—	—
Idared	—	2-8	—	—	50-75	—
Empire	—	7-10	1-1,5	1 L + 2,5-4 ppm	50-100	1 L + 50
Spy, Mutsu/Crispin	—	5-10	0,5-1,5	—	—	—
Jonagold	—	—	1-1,5	—	50-75	—
Fuji	—	—	—	1-1,5 L + 10-12 ppm	100-150	1-2 L + 50-75
Gala	—	10-12	—	1 L + 5-10 ppm	75-100	1-2 L + 50
Honeycrisp	—	5	1-1,5	1 L + 2,5 ppm	—	—
Gingergold	—	7-10	1-1,5	1 L + 2,5-5 ppm	75	1 L + 50

— Indique l'absence de recommandation concernant le traitement.

[1] Doses suggérées pour des pommiers dont la production est connue et stable. L'emploi d'agents d'éclaircissage chimiques dans la première année de fructification des pommiers ou sur des pommiers non parvenus à maturité est considéré comme étant très risqué.

[2] Utiliser des volumes d'eau suffisants pour bien mouiller le feuillage. Voir *Étapes de l'éclaircissage*, p. 218.

[3] Nota : Les doses de Sevin correspondent aux quantités du produit lui-même. Sevin XLR renferme 43 % de matière active et 480 g ou environ 0,5 kg de carbaryl/L (1 L de Sevin XLR est sensiblement équivalent à 1 kg de Sevin 50 W). Pour connaître les quantités réelles de NAD et d'ANA, se reporter à l'étiquette du produit utilisé.

[4] Consulter le tableau 7–17, *Doses suggérées de MaxCel ou de Cilis Plus pour emploi avec ou sans Sevin*, p. 220, pour déterminer la concentration réelle (en ppm) de benzyladénine (BA) appliqué. La concentration de BA doit être d'au moins 50 ppm pour que le traitement soit efficace.

le feuillage d'un pommier semi-nain de 3-3,5 m sur porte-greffe M.26.

Mélange : Peut être mélangé en cuve avec ANA, MaxCel ou Cilis Plus.

Conditions optimales : Idéalement, l'application doit se faire sous des températures se situant entre 21 et 24°C, dans des conditions d'assèchement lent.

Mises en garde : Sevin peut nuire aux insectes utiles et aux prédateurs d'acariens. Retirer les ruches du verger et des champs avoisinants avant un traitement au Sevin, car ce produit est très toxique pour les abeilles.

Carbaryl (Sevin) + ANA

Cette combinaison donne de bons résultats pour l'éclaircissage de cultivars difficiles à éclaircir comme les Paulared, Golden Delicious, Fuji et certaines souches du cultivar Gala. Utiliser une dose constante de 1 L de Sevin XLR (produit)/1 000 L d'eau, avec des concentrations d'ANA variant de 3 à 15 ppm. Puisque

l'ANA n'a qu'une seule chance de produire son effet, on recommande d'utiliser un volume d'eau plus élevé.

Sevin + MaxCel ou Cilis Plus

Une combinaison de Sevin et de 6-BA est nécessaire dans le cas des cultivars difficiles à éclaircir ou lorsqu'il faut un éclaircissage prononcé pour réduire la charge fruitière et améliorer le calibre final du fruit.

Calcul de la concentration
en parties par million (ppm)
1 ppm = 1 g de matière active par 1 000 L d'eau

Mises en garde

Au cours de la même saison de croissance, ne pas appliquer MaxCel ni Cilis Plus en association avec les agents d'éclaircissage hormonaux ANA (acide naphtyl-1 acétique) ou NAD (naphtyl-acétamide), que ce soit en mélange dans la cuve ou en pulvérisations séparées, à défaut de quoi, les fruits risquent de ne pas atteindre leur calibre normal.

Attention aux abeilles

L'emploi de Sevin aux fins d'éclaircissage peut provoquer la mort d'un grand nombre d'abeilles s'il y a des mauvaises herbes ou des légumineuses en fleurs dans les plantes couvre-sol. Pour minimiser l'empoisonnement des abeilles, retirer les ruches du verger avant le traitement. Ne pas faire de pulvérisations quand le vent peut entraîner la dérive du produit vers des endroits où se trouvent des mauvaises herbes ou des cultures en fleurs. Sevin XLR est beaucoup plus sûr pour les abeilles que Sevin 50 W. Aviser les apiculteurs locaux des pulvérisations prévues.

Facteurs influant sur l'action de l'agent d'éclaircissage

Influence de la période de mouillage et de la température sur l'absorption du produit

La chaleur favorise l'absorption des agents d'éclaircissage. Les températures optimales pour leur absorption se situent dans la fourchette de 20-25 °C. À ces températures, l'assèchement du feuillage est en général beaucoup plus rapide que si l'on pulvérise tôt le matin ou dans la soirée lorsque les températures sont 10-15 °C plus fraîches. L'absorption est ralentie par temps frais et s'étend sur une plus longue période ou jusqu'au ressuyage du feuillage.

La quantité totale d'agent d'éclaircissage absorbée par le feuillage semble être plus ou moins égale dans les deux types de conditions (chaud et rapide/frais et lent), quelle que soit la rapidité de ressuyage. Le moment de la journée n'est pas un facteur critique pour ce qui est de l'application des agents d'éclaircissage. Des recherches sur certains cultivars n'ont montré aucune différence dans le degré de réussite de la pulvérisation, selon le moment où elle est faite, le jour ou la nuit. Les pulvérisations faites tôt le matin ou dans la soirée présentent l'avantage de réduire la probabilité que la bouillie soit déviée de sa cible, car le vent a alors tendance à être moins fort que dans la journée.

Sensibilité du cultivar (arbres adultes)

Cultivars faciles à éclaircir ou risquant d'être trop éclaircis : Ambrosia, Red Delicious (non-*spur*), Idared, Mutsu/Crispin, souches de Jonagold, Jerseymac, Honeycrisp, Gingergold, Silken, Creston, Cameo et Golden Supreme.

Cultivars modérément difficiles à éclaircir : Empire, McIntosh, Northern Spy et Cortland.

Cultivars les plus difficiles à éclaircir : Golden Delicious, Paulared, certaines souches de Gala, Fuji, Goldrush, Spartan, Wealthy, McIntosh (de type *spur*) et Red Delicious (de type *spur*).

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques suivantes améliorent la réponse à l'agent d'éclaircissage en permettant une meilleure absorption des produits chimiques :

- un temps frais et humide, sous un ciel de faible luminosité, avant ou après le traitement;
- une longue période de temps humide mais sans pluie avant ou après le traitement;
- du temps frais suivi de températures élevées;
- une gelée ou des températures voisines du point de congélation avant ou peu après le traitement;
- une longue période de temps sec avant ou après le traitement;
- de la chaleur excessive après la nouaison.

Une diminution de la réponse aux agents d'éclaircissage peut être causée par du temps chaud et ensoleillé durant le jour, avec des nuits relativement fraîches avant et après le traitement d'éclaircissage, ce qui entraîne une accumulation nette élevée de réserves glucidiques dans l'arbre.

Pollinisation et butinage des abeilles

Ces activités sont étroitement liées aux conditions météorologiques. Les conditions de pollinisation et les populations d'abeilles ont un effet certain sur la

facilité d'éclaircissage des fruits. Les fruits qui ont été bien pollinisés et qui possèdent un nombre élevé de pépins ou de graines sont plus difficiles à éclaircir. Les fruits issus des fleurs centrales sont plus difficiles à éclaircir que ceux qui sont nés des fleurs latérales. Les fruits solitaires sont plus difficiles à éclaircir que ceux qui sont groupés en bouquets. Même dans les arbres dont la nouaison n'a été que partielle et clairsemée, un éclaircissage léger devrait être fait pour desserrer quelque peu les fruits des bouquets.

Vigueur et âge de l'arbre

- Les fruits d'arbres jeunes sont plus faciles à éclaircir que ceux qui sont portés par des arbres à maturité ayant donné une bonne récolte pendant deux ou trois années. Il est donc recommandé d'éclaircir à la main les jeunes arbres appartenant à des cultivars de grande valeur. Les faibles doses qui donnent de bons résultats chez les arbres adultes peuvent facilement entraîner un éclaircissage excessif des jeunes arbres.

- Les arbres adultes dont les bourgeons ont été endommagés par l'hiver ou ceux qui sont peu vigoureux sont plus faciles à éclaircir.

- Les arbres qui sont très chargés une année et qui ont une bonne floraison l'année suivante peuvent être plus faciles à éclaircir.

- Un très grand nombre de fleurs et, conséquemment, un stress accru facilitent l'éclaircissage. Étant donné que la production de fleurs et de pollen nécessite de l'azote, une forte floraison impose un stress supplémentaire à l'arbre.

- Le stress qu'a subi un arbre au cours de la saison de croissance précédente (p. ex., sécheresse extrême, pluviosité extrême, carences nutritionnelles, insectes et maladies) facilite l'éclaircissage.

Densité du feuillage

- Les arbres mal élagués et au feuillage dense sont plus faciles à éclaircir que les arbres aérés et bien taillés.

- L'éclaircissage des fruits est plus facile sur les dards, partiellement ombragées, des branches basses d'arbres bien élagués que sur les dards des branches hautes.

- Augmenter le volume d'eau si l'éclaircissage est très retardé, car les arbres sont alors en phase de développement rapide et il faut que la bouillie les recouvre parfaitement.

Recouvrement du feuillage

Comme avec tout régulateur de croissance, pour que les pulvérisations d'agents d'éclaircissage donnent de bons résultats, il est indispensable que la bouillie recouvre tout le feuillage. Le produit n'agit que là où il se dépose.

Moment propice à la pulvérisation

- Le moment propice à la pulvérisation varie selon le produit chimique utilisé. Voir *Agents d'éclaircissage*, p. 218, et les remarques sur le moment de l'application de chacun des produits. Le moment où survient la chute des pétales est déterminant pour les décisions qui ont trait à l'emploi d'agents d'éclaircissage. La chute des pétales correspond au moment où 80 % des pétales sont tombés, moment qui précède toutefois la fermeture des lobes du calice.

- **NAD :** Appliquer à la chute des premiers pétales. Voir *NAD (1-naphtalèneacétamide)*, p. 220.

- **ANA :** Appliquer jusqu'à 12 jours après la chute des pétales. Éviter de l'appliquer sur le cultivar Empire entre la floraison et la chute des pétales, en raison des risques de suréclaircissage. Voir *ANA (acide naphtalène-1 acétique)*, p. 220.

- **Sevin :** Appliquer jusqu'à 21 jours après la chute des pétales. Voir *Carbaryl (Sevin)*, p. 221.

- **Sevin + MaxCel ou Cilis Plus, et ANA + Sevin :** Appliquer 7-12 jours après la chute des pétales (7 jours par temps doux, 12 jours par temps frais), sauf s'il s'agit d'un cultivar précoce. Voir *Carbaryl (Sevin) + ANA*, p. 222 et *Sevin + MaxCel ou Cilis Plus*, p. 223.

Pour certains cultivars, on a établi une relation directe entre le diamètre moyen des fruits et le moment idéal pour le traitement avec des agents d'éclaircissage. Voir le tableau 7–20, *Diamètre optimal des fruits pour l'éclaircissage chimique*, p. 225. Lorsque les fruits centraux des bouquets ont atteint le diamètre établi, les fruits qui sont plus petits et plus faibles devraient tomber si l'agent d'éclaircissage est efficace. Cette relation est surtout vraie lorsque le fruit central du bouquet est plus gros que les fruits latéraux et quand le calibre et le stade phénologique des fruits sont assez uniformes.

Habituellement, les agents d'éclaircissage chimiques sont plus efficaces sur les fruits de 8-12 mm de diamètre, mais les résultats sont étroitement liés aux conditions météorologiques dans les jours qui suivent l'application.

Tableau 7–20. Diamètre optimal des fruits pour l'éclaircissage chimique

Cultivar	Diamètre des fruits les plus gros du bouquet*
McIntosh	8-12 mm
Red Delicious	6,5-8 mm
Northern Spy	10-11 mm
Empire, Idared, Jonagold	8-12 mm
Gala, Golden Delicious, Fuji	8-12 mm

* En raison de la variabilité du calibre des fruits, on doit calculer le diamètre moyen d'un échantillon de fruits centraux de 25-30 bouquets choisis au hasard; on se sert d'un gabarit ou d'un compas Vernier pour mesurer le diamètre des fruits.

Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 10-070 du MAAARO, *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté.*

Notes sur les cultivars

Aurora Golden Gala[MC]

Le cultivar Aurora Golden Gala[MC] peut être extrêmement productif, ce qui fait qu'il nécessite un éclaircissage précoce et important si l'on veut obtenir un fruit du calibre et de la qualité recherchés. Ce cultivar semble relativement facile à éclaircir avec une dose moyenne de carbaryl. Un éclaircissage manuel doit être effectué par la suite pour espacer les fruits à 15-20 cm les uns des autres. La charge fruitière doit être compatible avec le diamètre du tronc. On observe une tendance à laisser beaucoup trop de fruits sur l'arbre, avec pour résultat des fruits de petit calibre, un retard de maturité, une coloration qui laisse à désirer, une perte de saveur et un fruit de piètre qualité dans l'ensemble. Ce cultivar réagit bien à l'utilisation de la pellicule particulaire que procure le phytoprotecteur Surround durant la saison de croissance. Ce traitement contribue à accroître le calibre des fruits et à en améliorer la forme et le fini.

Ambrosia

L'éclaircissage à l'aide de Sevin XLR de ce cultivar à port dressé produisant beaucoup de dards a donné de bons résultats en Ontario. Une culture bien éclaircie de pommiers Ambrosia donne une bonne production en termes de calibre et de couleur. La fenêtre de cueillette est étroite si les pommes sont destinées à un entreposage à long terme. Consulter la fiche technique n° 09-042 du MAAARO, *Production commerciale de la pomme Ambrosia en Ontario.*

Cameo

Ce cultivar donne des arbres capables de supporter une forte charge fruitière et une frondaison vigoureuse. Les arbres établis de ce cultivar sont faciles à éclaircir avec le Sevin XLR (1 L/1 000 L d'eau).

Creston

Des doses de faibles à moyennes de Sevin XLR risquent de trop éclaircir les arbres appartenant à ce cultivar. Il s'agit d'un cultivar productif qui donne des fruits de gros calibre et qui nécessite deux cueillettes.

Empire

Avant d'appliquer un traitement à l'ANA, s'assurer que le fruit central du bouquet est bien formé. Il faut pour cela vérifier la position des sépales. La chute des pétales de la fleur centrale du bouquet peut avoir lieu dès le 3e ou 4e jour suivant le pic de pollinisation. Si l'on utilise de l'ANA trop tôt (entre la pleine floraison et la chute des pétales), le calibre des pommes qui subsistent pourrait s'en trouver réduit, comparativement à un traitement fait au moment où le fruit central a un diamètre de 8-10 mm.

Enterprise

Des doses modérées de Sevin XLR semblent donner un éclaircissage convenable du cultivar Enterprise.

Fortune

Fortune donne un fruit de gros calibre, très coloré, à double usage. Il faut absolument l'éclaircir pour éviter le phénomène de l'alternance. Ce cultivar nécessite un traitement puissant à l'ANA et au Sevin XLR. Des producteurs aguerris ont déclaré avoir obtenu de bons résultats avec 10 ppm d'ANA plus 1 L de Sevin XLR/1 000 L d'eau.

Fuji

Ce cultivar est fortement porté à l'alternance, de sorte qu'il faut l'éclaircir sévèrement pour avoir une meilleure récolte. Les pommiers Fuji qui ne sont pas éclaircis portent habituellement très peu de fleurs l'année suivante. Les arbres adultes s'éclaircissent bien au moyen d'un mélange de Sevin et d'ANA, mais en général, il faut compléter l'éclaircissage chimique par un éclaircissage manuel si l'on veut réduire davantage le nombre de fruits au centre des bouquets. En surabondance, les fruits risquent de ne pas atteindre leur qualité optimale.

Gala

Il s'agit d'un cultivar relativement difficile à éclaircir; sur les arbres parvenus à leur plein développement, l'éclaircissage doit se faire sans ménagement. On obtient de bons résultats en combinant ANA et Sevin aux doses recommandées pour la Golden Delicious et en effectuant le traitement lorsque le fruit central des bouquets atteint 8-9 mm. La combinaison de pulvérisations de 6-BA et de Sevin s'est aussi révélée très efficace. Pour obtenir des fruits du calibre recherché, on procède à l'éclaircissage entre le milieu et la fin de juin, au plus tard, en cherchant à ne conserver que le fruit central du bouquet. Un éclaircissage manuel de correction est habituellement nécessaire dans les 30 jours qui suivent la pleine floraison afin de réduire la charge fruitière.

Des pulvérisations tardives d'agents d'éclaircissage risquent d'accroître l'incidence de fruits momifiés colonisés par le champignon responsable de la pourriture noire. Des applications plus précoces produisent moins de fruits momifiés, ce qui réduit l'inoculum de la pourriture noire et fait en sorte que les fruits à maturité risquent moins d'en être infectés.

Gingergold

Ce cultivar semble être plus sensible aux agents d'éclaircissage que les McIntosh, Northern Spy et Empire. On peut l'éclaircir exagérément si on emploie les doses supérieures d'ANA ou des combinaisons fortes d'ANA et de Sevin XLR, ou de MaxCel et de Sevin XLR.

Golden Supreme

On obtient un éclaircissage convenable de ce cultivar avec 1 L de Sevin XLR/1 000 L d'eau, ce qui n'est pas le cas avec la Golden Delicious.

Goldrush

L'éclaircissage du cultivar Goldrush nécessite l'emploi combiné d'ANA et de Sevin XLR (10 ppm d'ANA + 1 L de Sevin XLR/1 000 L d'eau). Il est beaucoup plus difficile d'éclaircir convenablement ce cultivar, mais s'il est bien éclairci, il produit plus facilement de belles pommes à maturité.

Honeycrisp

Ce cultivar passe pour être plus sensible aux traitements d'éclaircissage que l'Empire. Procéder à l'éclaircissage avec prudence, car les fruits ont tendance à grossir exagérément et sont très sujets à la tache amère. Si le bloc produit des fruits de trop gros calibre, il peut être préférable de laisser deux fruits par bouquets ou de laisser moins d'espace entre les fruits. L'emploi des régulateurs de croissance (tels que 6-BA), qui améliorent le calibre du fruit, ne se justifie guère sur ce cultivar dont les fruits sont naturellement gros. Ne pas utiliser plus de 2,5 ppm d'ANA avec 1 L de Sevin XLR/1 000 L d'eau comme point de départ pour éclaircir des arbres établis. Selon bien des producteurs, ce cultivar donne une bonne répartition des fruits de différents calibres dans la couronne des pommiers lorsque les fruits les plus gros sont enlevés à la main après le traitement d'éclaircissage. Le cultivar Honeycrisp a une forte tendance à l'alternance et risque par conséquent de ne pas offrir un rendement acceptable chaque année.

Pour des précisions sur la charge fruitière et la circonférence du tronc aux fins de l'éclaircissage, voir la fiche technique n° 05-048 du MAAARO, *Culture commerciale des pommes Honeycrisp*[MC] *en Ontario*.

Jonagold

L'éclaircissage de ce cultivar se fait assez facilement. Les fruits ont la chance d'atteindre une bonne grosseur lorsqu'on laisse un seul fruit par bouquet. La plupart des producteurs estiment obtenir de bons résultats avec des doses modérées de Sevin. Une surabondance de fruits chez la Jonagold peut occasionner une très faible floraison subséquente et donner des fruits de qualité moindre.

Shizuka

Les résultats de l'éclaircissage avec des doses modérées de Sevin XLR sont les mêmes pour le cultivar Shizuka que pour le Mutsu/Crispin.

Silken

L'éclaircissage du cultivar Silken nécessite 1-1,5 L de Sevin XLR/1 000 L d'eau, selon l'âge de l'arbre. Les pommes de ce cultivar sont sensibles aux meurtrissures. Il est important de répartir uniformément les fruits dans la couronne, afin de faciliter la cueillette.

Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes

Les doses données dans le tableau 7–19, *Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité*, p. 222, ne doivent servir que de guides. Rien ne peut remplacer l'expérience personnelle. Il est très important de noter chaque année les données importantes telles que les conditions météorologiques et les doses, et surtout de laisser quelques arbres non traités afin de mieux évaluer la réaction à l'éclaircissage. N'utiliser qu'un seul des traitements chimiques suggérés. Par exemple, pour le Wealthy, utiliser le NAD, l'ANA, Sevin ou

la combinaison Sevin + ANA. Avant de modifier un traitement qui s'est révélé efficace, demander l'avis d'un conseiller en cultures.

Enlèvement des fruits des pommiers en croissance

Dans certains cas, il peut être souhaitable d'enlever les fruits des pommiers en croissance car une telle pratique favorise un meilleur développement des arbres. La pulvérisation sous forme diluée, 5 jours après la chute des pétales, de l'ANA (15 ppm) combiné à 1,5-2 L de Sevin XLR dans 1 000 L d'eau donne des résultats acceptables. L'emploi d'Ethrel à des concentrations allant de 400 à 750 mg/L (ppm) donne également de bons résultats lorsque les fruits on entre 10 et 30 mm de diamètre, ce qui est normalement le cas à la mi-juin. Des arbres bien établis et tuteurés peuvent, dans des conditions de stress minimales, supporter une certaine charge de fruits la deuxième année suivant la plantation.

Conditions particulières

Éclaircissage des pommiers après une gelée meurtrière

Les dégâts subis par les fleurs doivent être évalués attentivement. Les divers organes de la fleur — pétales, étamines, pistils et ovaires — peuvent réagir de façon très différente aux gelées. Voir la figure 7–4. *Anatomie d'une fleur de pommier*, ci-contre. Le brunissement des pétales sous l'effet d'une gelée n'empêche pas forcément la nouaison si du pollen a été déposé sur la fleur 1-2 jours avant la gelée.

Les gelées qui frappent aux alentours de la période de floraison provoquent en général divers symptômes, en particulier :

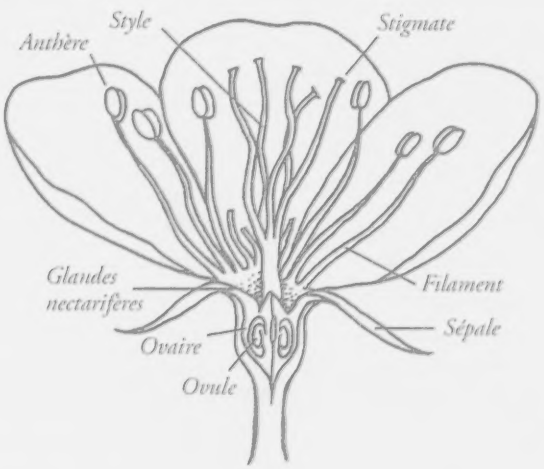
- des stries de roussissure dessinant des anneaux autour de la petite pomme;
- des traits allant du pédoncule au calice;
- une réduction du nombre de pépins et la déformation des fruits (carrés ou ondulés).

Quand le gel n'a pas causé de dégâts outre mesure, le producteur peut appliquer les traitements d'éclaircissage qui ont bien marché dans le passé avec le cultivar de pommier en question. Toutefois, la plus grande prudence est de rigueur en matière d'éclaircissage lorsqu'on a enregistré une forte gelée. Les feuilles blessées par le gel absorbent davantage de l'agent d'éclaircissage et les jeunes fruits qui ont peu de pépins se détachent facilement de l'arbre. En pareilles circonstances, et pour de nombreux cultivars de pommiers, il est préférable de réduire les doses d'agent d'éclaircissage. On peut choisir de ne pas traiter une parcelle fortement touchée et de ne faire éventuellement qu'un éclaircissage à la main.

Selon l'ampleur des dommages, le producteur peut décider d'éclaircir seulement les parties de son verger où les arbres semblent ne pas avoir trop souffert. Des différences d'élévation et de circulation d'air dans un verger peuvent être à l'origine de différences considérables dans les conséquences du gel. Au cours d'un même épisode de gel, les pommiers situés dans des terres basses peuvent être soumis à de l'air de 2-3 °C plus froid que dans les situations plus élevées.

Dans la décision d'éclaircir ou non, on peut envisager de pulvériser une partie de la parcelle, si la floraison semble normale sur les arbres qui sont dans les parties hautes. On peut fermer l'alimentation des buses dans les endroits où les fleurs semblent avoir le plus souffert de la gelée. On peut également fermer les buses qui dirigent la bouillie d'éclaircissage dans le bas des arbres.

Figure 7–4. Anatomie d'une fleur de pommier



Éclaircissage des pommiers après une gelée qui a détruit la fleur centrale

Sauf dans le cas du cultivar Paulared, les agents d'éclaircissage chimiques donnent un maximum de résultats quand le fruit issu de la fleur centrale est plus gros, plus fort et plus dominant que les fruits issus des autres fleurs du bouquet. Un traitement d'éclaircissage épargne en principe le fruit central et fait tomber les fruits secondaires, plus faibles et plus petits.

Si la fleur centrale ou le fruit dominant a été détruit par une gelée, les différences de taille et de force entre les jeunes fruits restants peuvent être minimes, ce qui les rend tous aussi faibles et vulnérables face à un agent d'éclaircissage. Le mieux à faire dans ce cas est

probablement d'attendre que les différences de calibre se voient plus nettement au sein des bouquets (mais à condition que le plus gros fruit ne fasse pas plus de 12-14 mm de diamètre). Ces différences de calibre peuvent se manifester plusieurs jours après la pleine floraison. Une différence de quelques heures dans la pollinisation peut se traduire par des différences de calibre chez les jeunes fruits secondaires à mesure que la période postfloraison avance.

Éclaircissage des pommiers par temps exceptionnellement mauvais

Souvent, les conditions météorologiques ne se prêtent pas à l'application des agents d'éclaircissage malgré un diamètre optimal des fruits. Les mauvaises conditions peuvent être le froid, l'humidité, le vent ou la pluie qui persistent pendant de nombreux jours. Le producteur gagne alors à différer le traitement jusqu'à ce que la température remonte, que le soleil revienne et que le vent se calme, même si les fruits ont dépassé le diamètre auquel il est normalement recommandé d'intervenir. Un traitement lorsque les fruits font 12-14 mm de diamètre aura plus d'effet, s'il est fait par temps doux, qu'un traitement lorsque les fruits font 8-10 mm mais en plein épisode de froid et de pluie. Par temps doux, on entend une température supérieure à 18 °C durant la journée où a lieu le traitement, ou pendant les 24 heures qui suivent.

Éclaircissage d'arbres dont la nouaison est irrégulière

Dans la plupart des cas, la mise en œuvre d'un programme d'éclaircissage demeure nécessaire même dans des vergers où la nouaison a été irrégulière. Les fruits uniques sont beaucoup plus résistants et ne tombent pas facilement. Il peut y avoir en même temps, sur un même arbre ou des arbres voisins, des fruits uniques et des groupes de fruits. En comparaison, les fruits qui sont en bouquets de 3-5 sont plus faciles à éclaircir à cause de la compétition entre eux. En fin de compte et ce, quel que soit le cultivar, il suffit pour obtenir une production commerciale de pommes que 5-10 % des fleurs donnent naissance à un fruit qui se développe jusqu'au bout. Par conséquent, dans les situations de nouaison irrégulière sur des arbres ayant subi des stress et en l'absence de perte par le gel, il faut envisager de faire les traitements d'éclaircissage recommandés.

Principes de l'éclaircissage manuel et avantages

Dans les cas des cultivars qui se vendent à prix fort, l'éclaircissage manuel des fruits des jeunes pommiers est moins risqué que l'éclaircissage chimique. Cette opération demande à être faite immédiatement après la chute spontanée de juin.

L'éclaircissage manuel :

- contribue à augmenter le calibre des fruits et à réguler le développement des fruits;
- permet d'avoir plus de fruits uniques;
- équilibre le nombre de dards fructifères et de dards au repos;
- augmente la probabilité d'une bonne floraison l'année suivante;
- améliore l'efficacité de la protection phytosanitaire parce que les pulvérisations atteignent plus uniformément les fruits quand ils ne sont pas en groupes;
- améliore l'efficacité de la cueillette et de la manutention des fruits;
- permet à l'arbre de continuer à développer sa couronne;
- aide à prévenir le rabougrissement.

Régulateurs de croissance

Utilisation de Promalin ou de Perlan pour améliorer la forme de la Delicious

Promalin et Perlan sont des régulateurs de croissance utilisés sur les pommes Red Delicious. Ils en améliorent la forme par une élongation du fruit et la formation de lobes du calice plus proéminents. Ces produits renferment un mélange de benzyladénine et deux types de gibbérellines. Pour obtenir des résultats satisfaisants, il est essentiel de choisir un moment propice au traitement, de respecter les doses recommandées et d'assurer un bon recouvrement.

Mises en garde

- L'utilisation de doses ou de volumes plus élevés que ceux qui sont recommandés sur l'étiquette ou la présence de fleurs faibles ou endommagées par le gel peut causer l'éclaircissage des fruits. L'usage des produits Promalin ou Perlan peut également provoquer un éclaircissage plus prononcé des fruits lors des pulvérisations subséquentes d'un agent d'éclaircissage des fleurs.

- Lorsque le dard est peu vigoureux ou que les fleurs centrales des bouquets ont été endommagées par le gel, les pommes peuvent ne pas réagir aux produits Promalin et Perlan.

- S'abstenir de tout traitement avec Promalin ou Perlan si de la pluie est prévue dans les 6 heures qui suivent.

- Ne pas appliquer ces produits si les températures sont inférieures à 24 °C ou supérieures à 32 °C.

Notes sur le traitement

- Pour un maximum de résultats, faire la première application de Promalin ou de Perlan quand les fleurs centrales des bouquets sont entre la pleine floraison et la chute des premiers pétales. Les traitements effectués avant ou après l'intervalle recommandé risquent de ne pas donner des résultats satisfaisants.

- Une humidité relative élevée et des conditions d'assèchement lent favorisent une absorption maximale. Il vaut mieux faire le traitement le matin ou le soir.

Utilisation de l'éthéphon pour améliorer la floraison des pommiers non fructifères

Faire une pulvérisation foliaire d'Ethrel sur des pommiers non fructifères, de 1 à 2 semaines après la floraison (moment déterminé d'après les pommiers productifs de la région). Sur les jeunes pommiers qui commencent à peine à initier des tiges, repousser les applications jusqu'à 3 à 5 semaines après la pleine floraison, afin d'éviter le suréclaircissage et la déformation des fruits. Il est possible de ralentir la croissance végétative au moment des pulvérisations, ce qui favorise l'élaboration de boutons le printemps suivant. Les arbres doivent être suffisamment gros et à un stade qui leur permet de supporter la charge fruitière jusqu'à l'application suivante.

Dans le cas des pommiers à dards, mélanger 2 L d'Ethrel dans 1 000 L d'eau et traiter comme pour une pulvérisation normale diluée jusqu'au point de ruissellement. Pour les variétés sans dards, mélanger 4,25 L d'Ethrel dans 1 000 L d'eau/ha. Pour les pulvérisations en concentré, mélanger dans 500 L d'eau, 7 L d'Ethrel/ha dans le cas des pommiers à dards et 14 L d'Ethrel/ha dans le cas des pommiers sans dards. Il est possible que ce dosage élimine complètement la récolte de fruits de l'année en cours, surtout si le traitement se fait moins de 4 semaines après la pleine floraison.

L'éthéphon : un agent de coloration

L'éthéphon (Ethrel) peut avoir les effets suivants sur les fruits et les arbres, selon la dose utilisée et l'époque du traitement :

- Ethrel stimule la maturation, la coloration et la chute des fruits. Pour prévenir une trop grande chute prématurée des fruits après l'utilisation d'Ethrel, traiter avec un inhibiteur de chute comme l'acide naphtyl-1 acétique (ANA). Deux traitements sont nécessaires : le premier, comme mélange en cuve au moment où l'on pulvérise Ethrel et le second, 5 jours plus tard. Il faut utiliser l'inhibiteur de chute à la dose recommandée par le fabricant.

- Ne traiter que le nombre d'arbres dont les fruits peuvent être récoltés en l'espace de 2-3 jours. Selon le cultivar et la température de l'air, les fruits devront être cueillis dans les 5-10 jours suivant la pulvérisation. Évaluer la maturité des pommes chaque jour après le traitement (p. ex., fermeté, teneur en amidon, arôme et couleur). Il est plus facile de s'occuper de quelques arbres fruitiers traités à intervalles de 3-4 jours que d'un grand nombre à la fois. Il faut s'assurer d'un marché pour les pommes traitées, avant de commencer les pulvérisations, surtout pour les cultivars précoces.

- Les doses à utiliser dépendent du cultivar, de la date du traitement, de la vigueur des arbres, de la température, des conditions atmosphériques et du degré de la réaction requise. Les cultivars hâtifs tels que Jerseymac et Paulared, dont le mûrissement se fait par temps doux, ne requièrent pas autant du produit que les cultivars tardifs. Pour les cultivars hâtifs, on recommande d'utiliser 0,75-1,5 L d'Ethrel/ha mélangé dans suffisamment d'eau pour bien mouiller les arbres. La McIntosh nécessite 1,5-4,25 L/ha. La dose la plus élevée est employée tôt en saison, sur les pommiers qui ont une teneur en azote élevée ou qui sont mal élagués. Utiliser les doses inférieures sur les jeunes pommiers bien élagués ou sur les pommiers ayant une faible teneur en azote. On obtient un maximum de résultats quand Ethrel est pulvérisé 2-3 semaines avant que débute la cueillette normale. S'assurer que la distribution d'Ethrel est uniforme puisque ce produit n'est efficace que par contact direct.

Lutte chimique contre la chute prématurée des pommes

La tendance à la chute prématurée des fruits diffère pour chaque cultivar. En Ontario, ce sont les cultivars McIntosh et Honeycrisp qui sont les plus préoccupants à ce chapitre.

Voici un aperçu des conditions liées à la chute prématurée des fruits :

- arbres dont la teneur en azote est élevée à la fin de l'été;
- arbres dont le rendement en fruits s'annonce important;
- journées et nuits chaudes immédiatement avant et pendant la cueillette;
- arbres privés d'eau ou carencés en bore ou en magnésium;

- arbres lourdement endommagés par des ravageurs.

Produits destinés à limiter la chute prématurée des fruits

ANA

Des produits comme Fruitone-N et Fruit Fix Concentrate contiennent de l'ANA (acide naphtyl-1 acétique) et sont homologués pour contrer la chute prématurée des pommes. Ces produits renferment la même matière active, l'ANA, qu'on utilise selon d'autres concentrations que pour l'éclaircissage.

- On recommande d'utiliser l'ANA à une concentration de 10 ppm (dose simple) au moment où des fruits normaux et sains commencent à tomber. L'époque précise du traitement est très importante. Il faut savoir distinguer la chute normale des pommes saines avant la cueillette et celle causée par un choc, des insectes, la maladie ou une carence nutritionnelle.

- L'ANA est efficace durant 7-10 jours après la pulvérisation. Pour en prolonger l'effet, il faut répéter le traitement (en dose simple) tous les 7 jours. Après chaque traitement, 1-2 jours s'écouleront avant que l'ANA ne produise son effet si la pulvérisation a lieu avant toute cueillette. Par contre, l'ANA mettra plus de temps à produire son effet si l'on a déjà récolté des pommes ici et là. Il est donc préférable de faire le traitement le plus tôt possible après qu'on a fini de cueillir des pommes au hasard. Ne pas cueillir de pommes dans les 5 jours suivant la pulvérisation. Voir l'étiquette du produit.

- Faire la pulvérisation de l'ANA sous forme diluée. Les traitements en dilué favorisent un recouvrement uniforme; ce point est important, puisque l'ANA est un systémique local et que de grands volumes d'eau ralentissent le séchage et améliorent l'absorption du produit. Les conditions atmosphériques optimales pour l'absorption sont une température se situant autour de 21-24 °C et une humidité élevée. L'absorption est moins bonne sur un feuillage abîmé par les insectes, les maladies ou le gel, ainsi qu'à des températures inférieures à 16 °C.

- L'ajout d'un mouillant-adhésif non ionique, comme Agral 90, améliore l'absorption de l'ANA dans des conditions météorologiques sous-optimales.

- L'ANA empêche la chute du fruit, mais ce dernier continue de mûrir à un taux accéléré. L'effet sur la maturation augmentera en même temps que la concentration utilisée et le nombre de traitements. Un traitement unique en dose simple (10 ppm) aura peu d'effet direct sur la maturation.

- Il est recommandé que les pommes, particulièrement la McIntosh, ne soient pas entreposées trop longtemps (dans une chambre AC à ouverture tardive ou dans un entrepôt frigorifique à long terme) si elles sont traitées à l'ANA. Les pommes provenant d'arbres qui ont été traités une deuxième fois avec l'ANA devraient être mises en marché sans tarder.

ReTain

ReTain est un régulateur de croissance qui a le pouvoir d'empêcher la chute des pommes, par exemple celles des cultivars Gala, Honeycrisp, McIntosh, Red Delicious et Northern Spy. Ce produit réduit la production d'éthylène dans les pommes en voie de mûrissement.

- Pulvériser ce produit 4 semaines avant la date prévue de la cueillette. ReTain peut aussi retarder le mûrissement des pommes sur l'arbre, allongeant la période de cueillette d'une variété particulière. Bien qu'il freine temporairement le mûrissement des fruits, le traitement au ReTain peut entraîner une augmentation des solides solubles, de la couleur, du calibre des fruits, de la fermeté des fruits et une réduction de l'incidence du cœur brun (pommes vitreuses) lorsque les fruits sont cueillis au bon stade de mûrissement.

- Cueillir les fruits traités au ReTain au même stade de maturité interne (mesuré avec les tests à l'iode-amidon) que les fruits non traités. Il peut y avoir un délai de 7-10 jours après la date prévue du début de la cueillette des fruits non traités et la date du début de la cueillette des fruits traités au ReTain.

Traitement recommandé 4 semaines avant le moment prévu de la cueillette

- Utiliser un sachet de 333 g de ReTain (50 g de matière active) par 0,4 ha (1 acre), plus 0,5-1 L de Sylgard 309 (surfactant organosilicié)/1 000 L d'eau.

- Faire la pulvérisation 4 semaines avant la date prévue de cueillette, corrigée en fonction des différences saisonnières qui font avancer ou reculer la date « normale » de cueillette. Si cette date est trop imprécise, il vaut mieux traiter une semaine trop tôt qu'une semaine trop tard. Les pulvérisations tardives n'ont pas beaucoup d'effet, parce que la production d'éthylène dans la plante peut avoir déjà commencé et que ce phénomène est difficile à interrompre une fois commencé. Pour déterminer le début de la période « normale » de cueillette, se reporter aux tendances historiques des dates de cueillette pour chacun des cultivars dans la région.

Mises en garde

- Pour mélanger ReTain avec le surfactant, régler l'agitateur à un niveau minimum, car Sylgard 309 a tendance à mousser.
- Pour réduire le plus possible la formation de mousse, verser Sylgard 309 en dernier dans la cuve, quand celle-ci est pleine. On ne possède pas de données sur la compatibilité du ReTain avec les produits antimoussants et sur les résultats du mélange.
- À part Sylgard 309, aucun autre surfactant n'est actuellement homologué au Canada pour emploi avec ReTain. Si on réduit la dose de ReTain, il faut maintenir le taux de Sylgard dans le mélange à 0,05-0,1 % v/v.
- Se défaire de toute quantité de bouillie non utilisée à la fin de chaque journée.
- Ne pas mélanger en cuve ce produit avec d'autres produits sauf avec Dipel ou Foray. Les effets du mélange de ReTain avec l'ANA (acide naphtyl-1 acétique) ou des produits à base d'Ethephon, et leurs interactions possibles, n'ont pas été complètement étudiés. L'utilisation de ces produits sur les arbres traités avec ReTain risque de neutraliser ou de diminuer les effets positifs de ReTain.
- Ne pas irriguer par aspersion dans les 8 heures qui suivent la pulvérisation.
- Corriger les volumes d'eau en fonction de la taille des arbres et de leur espacement. Pulvériser de façon que tout l'arbre soit humecté à fond, mais sans que la bouillie ruisselle, quand les conditions se prêtent à un assèchement lent du feuillage. Utiliser les réductions de doses en fonction du VFR (volume de frondaison par rang) avec prudence; faire des essais sur quelques rangées ou petites parcelles du verger pour voir si la technique semble convenir. Dans de nombreux vergers, on a constaté que 1 000 L d'eau/ha est un volume de bouillie suffisant pour maîtriser la taille des porte-greffes.
- Pour un maximum de résultats, le pH de l'eau de dilution doit se situer entre 6 et 8.

Pour maximiser les avantages du traitement, ne pas entreposer les fruits traités au ReTain avec des fruits non traités, afin de réduire l'exposition à l'éthylène.

Autres facteurs à considérer quand on utilise ReTain

- Traiter seulement les arbres qui sont en bonne santé et qui ne souffrent pas de sécheresse, d'une infestation par des insectes, d'une maladie, ou d'un stress nutritionnel.
- Faire preuve de prudence au moment d'utiliser ce produit sur les souches de Gala, les types Golden Delicious et la pomme Honeycrisp. Ces cultivars semblent réagir davantage au ReTain que la McIntosh. Par conséquent, les traitements au ReTain faits sur ces cultivars sensibles risquent de retarder la maturité et le développement des fruits.
- Pour les cultivars dont la cueillette se fait en plusieurs fois, tels que Royal Gala, faire le traitement 4 semaines après la date de la deuxième cueillette pour obtenir les meilleurs résultats.
- La période pendant laquelle on cueille les cultivars traités est plus courte, mais se produit plus tard, ce qui réduit le nombre de cueillettes. L'efficacité de la cueillette peut donc s'en trouver améliorée.
- Il est peu probable que ReTain annule les effets d'un programme de pulvérisation massif de calcium destiné à contrer la tache amère. Les pulvérisations de calcium peuvent hâter le mûrissement des pommes en accélérant la production d'éthylène dans le fruit.

Maîtrise de la croissance végétative des pommiers

Le produit Apogee, du prohexadione de calcium, est un régulateur de croissance qui ralentit la croissance des pousses terminales. Apogee empêche la synthèse des gibbérellines, les phytohormones responsables de l'élongation des cellules. Les arbres traités avec Apogee ont souvent le même nombre de pousses que les arbres non traités, sauf que leurs pousses sont plus robustes ou de plus gros diamètre et qu'elles ont des entre-nœuds compressés.

Utilisé correctement dans les vergers de pommiers, Apogee peut :

- réduire la croissance des pousses de 20-60 % et réduire le temps nécessaire à l'élagage durant la période de dormance et/ou durant l'été;
- donner des fruits plus colorés dans le cas des cultivars à fruits rouges;
- donner une couronne plus aérée qui facilite le recouvrement uniforme du feuillage lors des pulvérisations;
- réduire l'incidence et la gravité du feu bactérien sur les pousses, bien qu'il soit sans effet contre le feu bactérien affectant les fleurs.

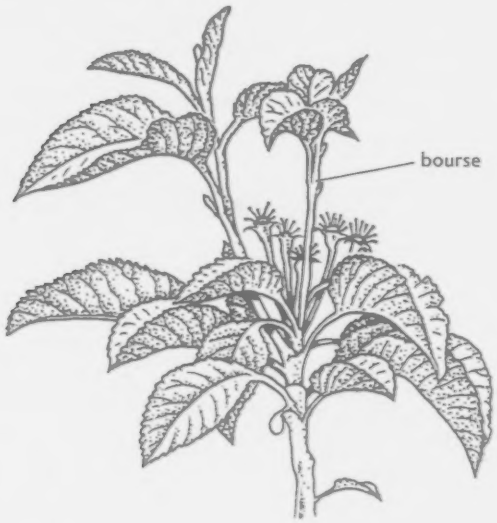
Apogee n'agit pas contre les bactéries responsables du feu bactérien. Les arbres dont la croissance des pousses est réduite sont moins vulnérables à cette maladie. Apogee ne réduit pas le nombre de feuilles ni le calibre des fruits.

Moment des traitements et doses

Les schèmes de croissance des pousses terminales et de nouaison varient d'une région à l'autre. De la même façon, la réaction à Apogee semble varier selon la région. Par conséquent, la dose à employer et le calendrier des traitements peuvent varier d'une région à l'autre.

Faire le premier traitement quand les pousses terminales (et/ou les bourses) n'ont pas plus de 2,5-5 cm. Certains cultivars affichent une croissance précoce des bourses (voir la figure 7–5, *Schéma illustrant la croissance des bourses*, ci-dessous). **Nota : Le premier traitement peut se faire pendant la floraison ou la chute des pétales.** Il doit y avoir une surface foliaire suffisante pour permettre la diffusion d'Apogee dans les feuilles. Les traitements effectués par la suite ne donneront pas de résultats satisfaisants.

Figure 7–5. Schéma illustrant la croissance des bourses



Comme Apogee n'est pas toxique pour les abeilles, il est possible de faire la première application avant que les abeilles soient retirées du verger.

Une fois appliqué, Apogee met 14 jours à ralentir la croissance. Il se décompose dans l'arbre en l'espace de quelques semaines, de telle sorte qu'au moins un traitement supplémentaire peut être nécessaire pour maintenir le ralentissement de la croissance pendant toute la saison de végétation.

Pour connaître les doses, voir le tableau 7–21, *Doses d'Apogee et moments des traitements suggérés pour un volume de solution diluée de 1 000 L/ha établi par la méthode du volume de frondaison par rang*, p. 233. La dose varie aussi selon que l'on vise à protéger la plantation contre le feu bactérien affectant les pousses ou non.

- Pour des arbres de vigueur moyenne à élevée : appliquer 45 g de produit par 100 L de solution diluée (125 ppm).

- Pour des arbres de vigueur faible à moyenne : appliquer 27 g de produit par 100 L de solution diluée (75 ppm).

Répéter le traitement à intervalles de 17-21 jours, selon le degré de ralentissement de croissance recherché.

Suivre les étapes indiquées sur l'étiquette pour décider du volume de solution diluée selon la méthode du volume de frondaison par rang. Le tableau 7–21, *Doses d'Apogee et moments des traitements suggérés pour un volume de solution diluée de 1 000 L/ha établi par la méthode du volume de frondaison par rang*, p. 233, indique différentes doses appliquées à raison de 1 000 L de solution diluée/ha. Apogee donne de bons résultats quand il est appliqué en solutions plus concentrées pourvu que le volume de bouillie soit suffisant pour bien mouiller tout le feuillage. Les pulvérisations à bas volume des régulateurs de croissance des plantes et des agents d'éclaircissage chimique ne sont pas recommandées.

Ne pas mélanger Apogee dans la cuve du pulvérisateur avec des solutions renfermant du calcium comme le chlorure de calcium, car en présence de calcium, Apogee précipite dans le réservoir, obstrue les buses et les filtres et perd de son efficacité.

Adjuvants et eau dure

Utiliser l'adjuvant Agral 90 avec Apogee afin d'améliorer l'absorption de la molécule de prohexadione de calcium par les feuilles. En présence d'eau dure renfermant de fortes concentrations de calcium ou de magnésium, ajouter à Apogee une quantité égale (en poids) d'un engrais à base de sulfate d'ammonium de première qualité (qualité serricole), afin d'éviter l'obstruction des buses. Obtenir les cotes de dureté de l'eau du service d'approvisionnement en eau de la municipalité ou demander une analyse de la dureté de l'eau du puits. Voir la liste des laboratoires accrédités qui font ces analyses sur le site *www.ene.gov.on.ca/envision/water/sdwa/licensedlabs-fr.htm*.

Tableau 7–21. Doses d'Apogee et moments des traitements suggérés pour un volume de solution diluée de 1 000 L/ha établi par la méthode du volume de frondaison par rang (se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise)

Niveau		1re pulvérisation	2e pulvérisation	3e pulvérisation	4e pulvérisation	
	Stade →	Chute des pétales	Nouaison	Chute de juin	Recroissance	
	Dates habituelles[1], S.-O. de l'Ontario →	25 mai	8 juin	22 juin	6 juillet	Total (g/ha) pour la saison de croissance[4]
	Vigueur des arbres[2]	(g d'Apogee/ha pour un volume de solution diluée de 1 000 L/ha établi par la méthode du volume de frondaison par rang)[3]				
1	Faible : 1 pulvérisation	450				450
2	Faible : 2 pulvérisations	270	270	–	–	540
3	Moyenne : 2 pulvérisations †	450	450	–	–	900
4	Moyenne-élevée : 3 pulvérisations	450	450	270	–	1 170
5	Élevée : 3 pulvérisations	450	450	450	–	1 350
6	Élevée : 4 pulvérisations	450	450	450	270	1 620

† Dose de base suggérée. Passer au niveau suivant (supérieur ou inférieur) en fonction des facteurs énumérés ci-dessous.

	Facteurs liés au verger et à l'environnement justifiant une modification des doses et du nombre de pulvérisations
Élagage de dormance sévère	augmenter la dose de 10-20 %/ha à chaque pulvérisation
Longue saison de croissance	ajouter une 3e ou une 4e pulvérisation
Faible charge fruitière	opter pour le traitement correspondant au niveau suivant (supérieur)
Recouvrement douteux	opter pour le traitement correspondant au niveau suivant (supérieur)
Maîtrise partielle du feu bactérien	opter pour le traitement correspondant au niveau suivant (supérieur) ou appliquer au départ 650 g/1 000 L

[1] Faire le premier traitement quand les pousses terminales n'ont pas plus de 2,5-5 cm. Ce moment survient en général à la fin de la floraison ou à la chute des pétales, mais il peut varier selon la vigueur de l'arbre, le cultivar et le degré d'avancement de la saison dans la région. Les dates indiquées correspondent à des dates approximatives dans le sud-ouest de l'Ontario. Les producteurs dont les vergers se situent dans d'autres régions doivent se fier aux stades repères des pommiers pour effectuer les traitements au moment opportun.

[2] La vigueur s'entend de l'importance de la croissance des pousses au cours d'une même saison de végétation. Ne pas confondre avec le volume de frondaison par rang.

[3] Pour une explication de la notion de volume de frondaison par rang, voir la fiche technique n° 10-070 du MAARO, *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté*. Toujours augmenter les doses si, pour assurer un bon recouvrement du feuillage, il faut accroître le volume de solution diluée.

[4] La dose maximale totale pour toute une saison de croissance ne devrait pas dépasser 5,4 kg d'Apogee.

Mises en garde concernant l'utilisation d'Apogee

Il arrive qu'Apogee stimule la nouaison et rende l'éclaircissage plus difficile. Cette réaction n'est pas toujours observée, mais elle risque davantage de l'être quand les concentrations sont supérieures à 125 ppm (45 g/100 L). Pour obtenir le degré d'éclaircissage recherché, il se peut qu'il faille renforcer l'éclaircissage chimique ou manuel des arbres traités à Apogee.

Comme l'indique l'étiquette, le produit Apogee peut causer un fendillement grave des fruits des cultivars Empire et Stayman. La cause est méconnue, mais le phénomène serait lié à des conditions environnementales. Les rapports relatant des cas de fendillement des pommes Empire après l'utilisation d'Apogee sont en hausse. Il est fortement recommandé de se conformer aux directives portées par l'étiquette. Apogee risque d'abaisser le rendement et le rendement commercialisable des pommiers Cortland. Il n'en reste pas moins que ce produit présente des avantages réels lorsqu'il est utilisé sur des cultivars comme Cortland et Northern Spy qui portent leurs fruits à l'extrémité des pousses, si l'on en juge d'après les observations recueillies dans d'autres régions du Canada où les entre-nœuds raccourcis des arbres traités à Apogee se traduisent par une croissance plus compacte.

8. Raisin

Nutrition de la vigne

Faire analyser le sol une année avant la plantation des vignes, ou deux ans avant si l'on pense devoir corriger le pH. La période qui précède les plantations est la seule occasion de bien incorporer au sol certaines matières, telles que matière organique, phosphore, potassium et chaux destinée à modifier le pH, qui ne migrent pas rapidement dans le sol, mais qui sont nécessaires si l'on veut optimiser la productivité du vignoble.

Le fumier dans les vignobles

Dans bien des cultures fruitières, les épandages de fumier peuvent engendrer des problèmes de salubrité des aliments. S'assurer qu'au moins 120 jours s'écoulent entre l'épandage et les vendanges.

Le fumier renferme de la matière organique utile et bien des macro-éléments et des oligo-éléments. L'azote organique contenu dans le fumier se minéralise avec le temps, ce qui donne lieu à une libération graduelle de l'azote en quantités décroissantes pendant plusieurs années suivant l'épandage. Si du fumier a été épandu, corriger les apports d'azote inorganique de manière à éviter une surfertilisation azotée. Un apport excessif d'azote, surtout dans la seconde moitié de la saison de croissance, peut provoquer des défauts de coloration du raisin, une croissance terminale excessive et un retard dans l'aoûtement des tissus ligneux, ce qui rend les pieds de vigne plus vulnérables à l'hiver. Voici des consignes à respecter pour tirer parti du fumier tout en réduisant au minimum les problèmes qui peuvent y être associés :

- Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier de volaille (20 m^3 de fumier liquide), ou 40 tonnes de fumier de bovins (100 m^3 de fumier liquide), ou encore 35 tonnes de fumier de porc (65 m^3 de fumier liquide). Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier varie considérablement, le faire analyser avant l'épandage. Voir *Azote contenu dans le fumier*, p. 27.

- Épandre le fumier en pleine surface et l'incorporer au sol à la fin de l'automne ou au début du printemps avant la mise en place des plants de vigne.

- À la fin de l'été, pour éviter les blessures causées par l'hiver, ne pas épandre de fumier autour des pieds de vigne nouvellement plantés.

- Sur les terres qui ont reçu du fumier, corriger les doses d'azote, de phosphore et de potassium en fonction des concentrations de ces éléments dans le fumier. Voir le tableau 3–11, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 28.

- Pour plus d'information sur les répercussions que peuvent avoir les épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir *Azote contenu dans le fumier* et *Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 27.

Besoins en matière de pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Il influence l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures. Si le rapport d'analyse de sol recommande un épandage de chaux dans le but de hausser le pH du sol, faire l'apport de chaux à la dose recommandée, avant les plantations. Pour des précisions sur les doses et les types de chaux à utiliser, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 23.

En ce qui concerne les vignobles déjà établis, effectuer tous les trois ans une analyse du sol sur un échantillon prélevé dans les rangs pour vérifier que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH est bas (sol acide), épandre de la chaux sur la couverture herbacée à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux réagit lentement dans le sol. Épandre de la chaux dans un vignoble établi lorsque le pH tombe en deçà de 5,1 dans un loam argileux ou en deçà de 5,6 dans un sol sableux. Le chaulage élève le pH du sol (en réduit l'acidité) et fournit aussi du calcium. Pour des précisions sur les doses et les types de chaux à utiliser, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 23.

Analyse des pétioles

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse des pétioles des feuilles de vigne est le meilleur moyen de déterminer les besoins en éléments nutritifs. Se fier aux résultats d'une analyse de sol et à ceux d'une analyse des pétioles pour évaluer les besoins en fertilisants. Pour plus d'information sur ces analyses, voir *Analyse des tissus végétaux*, p. 21.

De nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs dans les vignobles. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison de croissance. Pour que

Tableau 8–1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne (prélevés en septembre sur des vignes à maturité)

Cépage	N	P	K*	Ca	Mg	Fe	B	Zn	Mn
	%					ppm			
Vinifera	0,8-1,4	0,15-0,4	1,2-2,3	1-3	0,6-1,5	15-100	20-60	15-100	20-200
Labrusca (Fredonia)	0,6-1,2	0,15-0,4	0,8-1,8	1-3	0,6-1,5	15-100	20-60	15-100	20-200
Autres	0,7-1,3	0,15-0,4	1-2	1-3	0,6-1,5	15-100	20-60	15-100	20-200

* Les concentrations de potassium peuvent être plus élevées dans les vignes cultivées sur loam sableux.

la croissance et la qualité du fruit soient optimales, les pétioles doivent renfermer des concentrations convenables de tous les éléments nutritifs. Voir le tableau 8–1, *Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne (prélevés en septembre sur des vignes à maturité)*, ci-dessus.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse des pétioles, prélever les échantillons sur les mêmes pieds de vigne tous les ans. Utiliser les résultats de ces analyses ainsi que ceux des analyses de sol pour établir le programme de fertilisation. Les besoins en fertilisants sont aussi fonction des pratiques de gestion du sol, de l'âge de la vigne, du porte-greffe, du type de sol, des programmes de fertilisation précédents, de la croissance et de considérations de qualité.

Engrais pour les vignobles

Pour enrichir convenablement le sol en potassium, en phosphore, en bore et en chaux, l'idéal est de faire les apports avant les plantations. Dans un sol où l'on prévoit installer un vignoble, on considère comme adéquates des teneurs de 12-20 ppm pour le phosphore, de 120-150 ppm pour le potassium, de 100-250 ppm pour le magnésium et de 1 000-5 000 ppm pour le calcium. Le tableau 8–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les nouveaux vignobles*, p. 237, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation. Si l'on incorpore au sol de la matière organique, notamment par un apport de fumier, ces taux devraient permettre de subvenir aux besoins des vignes durant leurs premières années.

- Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet des vignes. Semer des plantes couvre-sol pour réduire les concentrations d'azote en fin de saison dans les vignobles sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Pour qu'elles absorbent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol, semer les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie vers le 1er juillet.

Azote (N)

Procéder à l'analyse des pétioles pour déterminer les besoins en azote. En l'absence d'analyse, n'utiliser qu'une dose de 34 kg d'azote par hectare. Épandre cet azote en pleine surface avant le premier sarclage ou le plus tôt possible au printemps dans les vignobles dont les entre-rangs sont gazonnés. Si l'on épand de l'urée (46-0-0), on doit l'incorporer au sol afin de limiter les pertes par volatilisation. S'abstenir d'épandre de l'urée dans les vignobles dont les entre-rangs sont gazonnés, car l'incorporation est alors impossible. Réduire ou éliminer les apports d'azote s'il y a eu épandage de fumier ou si la croissance est excessive. Si les boutons ont été endommagés par les grands froids, il peut être nécessaire de fractionner les pulvérisations d'azote. Faire la première pulvérisation début mai et la deuxième, si nécessaire, après la floraison vers la fin juin. Pendant les printemps secs, irriguer pour faire descendre l'engrais au niveau des racines, juste avant le début de la floraison ou immédiatement après la chute de la coiffe. Envisager d'apporter de l'azote par des pulvérisations foliaires, selon la performance de la vigne et les résultats de l'analyse des pétioles.

Phosphore (P)

Les vignes ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore dans le sol. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore pour la culture du raisin. Demander une analyse de sol pour déterminer si un engrais phosphoré est nécessaire. Des teneurs en phosphore du sol de 12-20 ppm sont suffisantes pour assurer la reprise des jeunes vignes, puis la production. En vue de l'établissement d'un nouveau vignoble, épandre le phosphore avant les plantations et bien l'incorporer au sol. Voir le tableau 8–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les nouveaux vignobles*, p. 237. Dans les plantations établies, se fier aux résultats d'une analyse des pétioles et à ceux d'une analyse de sol pour évaluer les besoins en phosphore. Des apports supplémentaires de phosphore peuvent être nécessaires pour l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol.

Tableau 8–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les nouveaux vignobles

Phosphore du sol		Potassium du sol*	
Analyse de sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P_2O_5) (kg/ha)	Analyse de sol (ppm de K)	Besoins en potasse (K_2O) (kg/ha)
0-3	80 EÉ	0-15	270 EÉ
4-5	60 EÉ	16-30	270 EÉ
6-7	50 EÉ	31-45	270 EÉ
8-9	40 EM	46-60	270 EÉ
10-12	20 EM	61-80	270 EÉ
13-15	0 EF	81-100	270 EÉ
16-20	0 EF	101-120	270 EÉ
21-25	0 ETF	121-150	270 EM
26-30	0 ETF	151-180	270 EM
31-40	0 ETF	181-210	270 EM
41-50	0 ETF	211-250	270 EF
51-60	0 ETF	Plus de 250	270 EF
61-80	0 EN		
Plus de 80	0 EN		

* Dans les nouveaux vignobles, appliquer une fois tous les deux ans. Dans les vignobles établis, se fier à l'analyse des tissus végétaux pour estimer les besoins en N, P et K.

Les cotes d'efficacité EÉ (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

Potassium (K)

Les vignes requièrent une plus grande quantité de potassium que les arbres fruitiers. Dans les plantations établies, se fier aux résultats d'une analyse des pétioles et à ceux d'une analyse de sol pour évaluer les besoins. Une quantité excessive de potassium peut causer une carence en magnésium (Mg). Il faut donc se garder d'en apporter trop.

Avant l'établissement, incorporer du potassium au sol suivant les doses indiquées dans le tableau 8–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les nouveaux vignobles*, ci-dessus. Dans les vignobles établis qui sont sarclés, épandre le potassium en pleine surface avant le premier sarclage au printemps. Dans les vignobles établis dont les entre-rangs sont enherbés ainsi que dans les vignobles en sols argileux, épandre le potassium en bandes, afin de réduire la fixation du potassium dans le sol et d'en faciliter l'assimilation par les vignes. S'il est placé trop près des ceps, le chlorure de potassium (0-0-60) peut endommager les racines et les ceps.

Pulvérisation foliaire de potassium dans les vignes

Au cours des saisons sèches, le potassium n'est pas facilement assimilable par les plantes. En présence d'une carence en potassium, des pulvérisations foliaires de potassium peuvent se révéler bénéfiques. Une pulvérisation de potassium au moment de la véraison (moment où le raisin commence à mûrir) peut améliorer le rendement et la qualité des fruits.

Magnésium (Mg)

Des teneurs du sol en magnésium de 100-250 ppm sont tout à fait convenables dans un vignoble. Dans les sols acides, la chaux dolomitique peut contribuer à élever le pH et à fournir du magnésium. On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vignobles, particulièrement ceux qui ont reçu beaucoup de potassium.

Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée des fruits. Les feuilles les plus vieilles des pieds de vigne carencés sont pâles, puisque le magnésium fait partie intégrante de la structure moléculaire de la chlorophylle. L'analyse des pétioles est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Des pulvérisations foliaires corrigent les carences en magnésium, mais seulement pour la durée de l'année même. Pour les corrections à long terme, épandre le magnésium au sol au début du printemps. Sur certains types de sol, un épandage au sol de magnésium, effectué une seule fois au début du printemps, ne suffit pas toujours. Un deuxième ou un troisième traitement le printemps suivant sont parfois nécessaires avant que les teneurs en magnésium de la vigne se rétablissent.

Tableau 8–3. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Trois pulvérisations à intervalles de 10 jours à compter de la mi-juillet	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1 000 L d'eau	Pulvériser pratiquement jusqu'au point de ruissellement. Ne pas dépasser une concentration de 40 kg/1 000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.

* Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Des pulvérisations foliaires sont recommandées au cours des deux premières années, en plus des épandages au sol. Voir le tableau 8–3, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, p. 237.

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium (sels d'Epsom) peut blesser les fruits ou le feuillage. Il faut donc épandre les pesticides séparément. Voir les étiquettes des produits pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium et des pesticides. Utiliser uniquement les chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Calcium (Ca)

On a attribué la pourriture de la tige et de la rafle des raisins Canada Muscat et Himrod à une carence en calcium. Cette carence est habituellement associée à un déséquilibre dans l'absorption de l'eau pendant la floraison et immédiatement après la nouaison. Elle est difficile à corriger au moyen de pulvérisations foliaires de calcium.

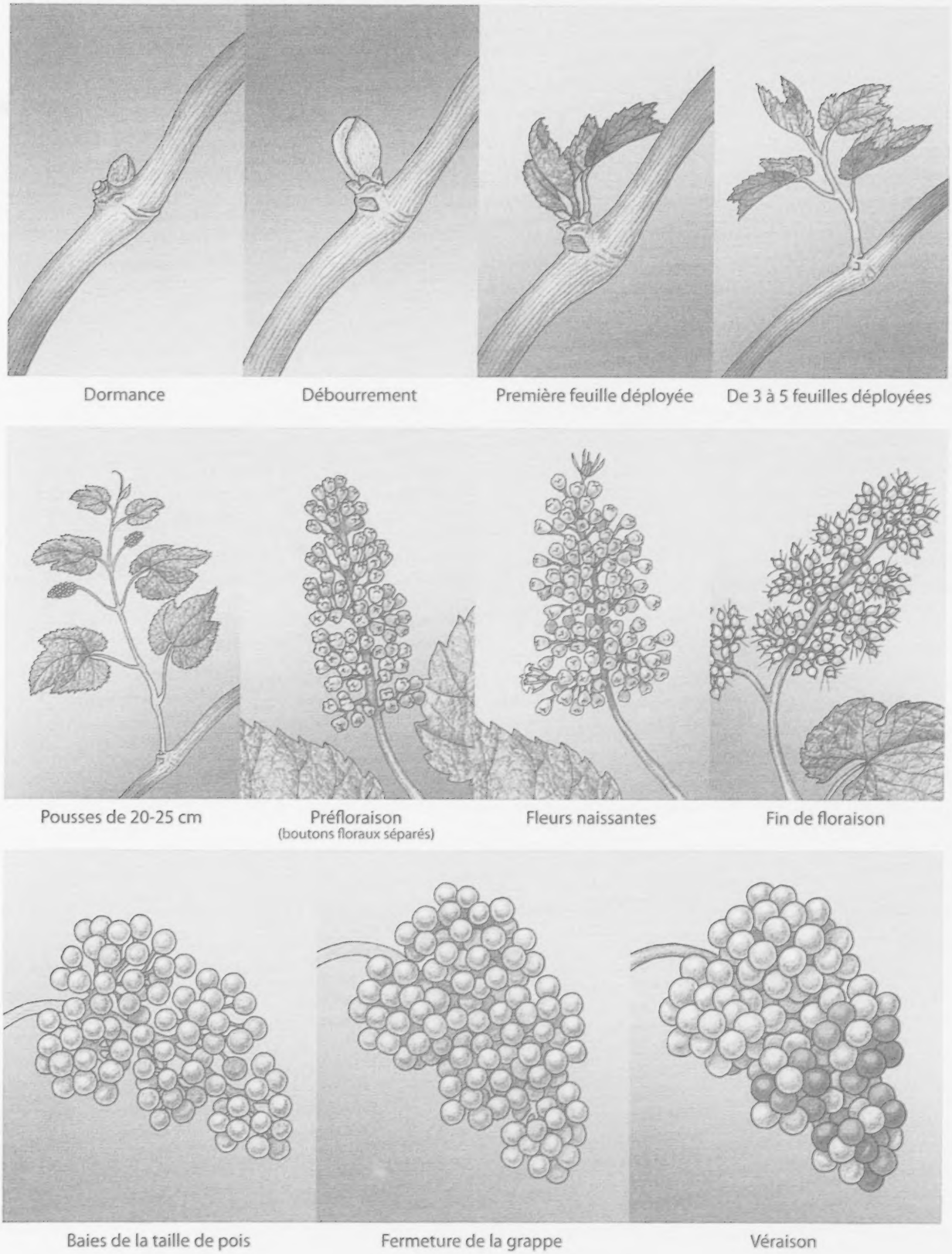
Oligo-éléments

Les carences en oligo-éléments ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont parfois plus dommageables que les carences. En conséquence, ne pas apporter d'oligo-éléments, sauf si on a fait une analyse des pétioles et que celle-ci confirme une carence. Appliquer uniquement l'oligo-élément qui est déficitaire et en quantités tout juste suffisantes pour corriger le problème.

La chlorose induite par la chaux est une carence en fer ou en manganèse parfois causée par des sols alcalins riches en bicarbonates ou par des apports excessifs de chaux. Pour plus de détails, voir *Oligo-éléments*, p. 34.

Respecter les doses d'éléments nutritifs indiquées sur les étiquettes des produits. S'abstenir de toute pulvérisation lorsque la température dépasse 25 °C.

Figure 8–1. Stades repères de la vigne



Calendrier — Raisin

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires. Certains cépages sont sensibles au soufre, au cuivre et à certains produits, dont Flint et Pristine. Voir le tableau 8–5, *Sensibilité relative des cépages aux maladies*, p. 260, pour plus de détails.

Pour connaître le délai d'attente avant les vendanges, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications et le groupe chimique, voir le tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition d'une résistance aux fongicides, aux acaricides et aux insecticides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 297. Ce calendrier présente les produits en les regroupant lorsqu'ils appartiennent à un même groupe chimique.

Voici les précautions à prendre pour éviter l'apparition rapide d'une résistance aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser Nova, Inspire, Sovran, Flint, Vivando, Lance, Cantus ni Pristine comme fongicide à action curative en présence de lésions sporulantes de la maladie combattue.
- Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un bon recouvrement de la zone abritant les fruits.

Délais d'attente avant les vendanges

Communiquer directement avec les transformateurs et établissements vinicoles à qui le raisin est destiné pour connaître le délai d'attente qu'ils exigent. Les délais d'attente indiqués au tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258, sont ceux qui figurent sur les étiquettes des produits. Dans certains cas, la réglementation afférente aux résidus de produits chimiques dans les produits finis (le vin en l'occurrence) est beaucoup plus sévère. Bien des transformateurs exigent de leurs producteurs qu'ils respectent des délais d'attente avant les vendanges plus longs que ceux qui sont indiqués sur le mode d'emploi des produits. Certains transformateurs et établissements vinicoles ont également des politiques restrictives concernant l'emploi de certains produits antiparasitaires; ils peuvent imposer une limite au nombre de pulvérisations ou interdire le traitement d'une culture après un stade précis. Consulter l'acheteur pour de plus amples renseignements.

Volumes de bouillie

Des volumes d'eau suffisants sont nécessaires pour assurer un recouvrement complet par les bouillies fongicides, acaricides ou insecticides. Plus la saison progresse et plus le feuillage devient dense, plus les volumes d'eau doivent être grands. La gestion de la partie aérienne (aménagement de haies de vignes, enlèvement des feuilles et éclaircissage des sarments) ainsi qu'un bon calibrage du pulvérisateur sont très importants pour assurer un recouvrement complet de la culture. Il est impossible d'obtenir un bon recouvrement et de traiter efficacement les vignes si les volumes d'eau sont insuffisants. Certains types de pulvérisateurs sont à même d'assurer le même recouvrement avec moins d'eau qu'il n'en faut avec d'autres types d'appareils. Consulter les fournisseurs de matériel ou des consultants professionnels au sujet de la quantité d'eau nécessaire pour assurer un recouvrement suffisant. Si la dose du produit est exprimée par 1 000 L et qu'aucun volume d'eau n'est indiqué sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement. Lire et respecter les exigences précisées sur l'étiquette du produit relativement aux volumes d'eau à employer.

Les produits sont énumérés en fonction du groupe d'insecticide ou de fongicide auquel ils appartiennent.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Du débourrement à la première feuille déployée			
Noctuelle des arbres fruitiers	• Altacor	285 g/ha	**Altacor :** Intervenir quand les noctuelles commencent à dévorer les bourgeons. Ne pas dépasser deux applications à la dose recommandée par saison de croissance. **Pounce :** Augmenter la dose à 360 mL/ha si les noctuelles sont grosses (2-3 cm). Appliquer dans au moins 450 L d'eau/ha. Faire la pulvérisation en soirée sur les ceps et la surface du sol dans un rayon de 0,5 m autour des ceps. Attendre 5 jours après la pulvérisation avant de déranger le sol.
	• Pounce 384 EC	180 mL/ha	
Première feuille déployée, pousses de 1,25 à 5 cm			
Excoriose *(Phomopsis)*	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	1,2 kg/1 000 L d'eau 2 kg/ha	Pulvériser sur les cépages sensibles, surtout si le temps est pluvieux et si l'excoriose a déjà sévi dans le vignoble. Voir le tableau 8–5, *Sensibilité relative des cépages aux maladies*, p. 260. Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Les pulvérisations une rangée sur deux ne procurent pas une protection suffisante.
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
De trois à cinq feuilles déployées, pousses de 10 à 15 cm			
Excoriose *(Phomopsis)*	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Folpan 80 WDG	1,2 kg/1 000 L d'eau 2 kg/ha 1,25 kg/ha	Pulvériser sur les cépages sensibles, surtout si le temps est pluvieux et si l'excoriose a déjà sévi dans le vignoble. Voir le tableau 8–5, *Sensibilité relative des cépages aux maladies*, p. 260. Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Les pulvérisations une rangée sur deux ne procurent pas une protection suffisante.
Pourriture noire	• Nova 40 W • Ferbam 76 WDG • Polyram DF	200 g/ha 2 kg/1 000 L d'eau 2 kg/1 000 L d'eau	Pulvériser sur les cépages sensibles, surtout si la pourriture noire a déjà sévi dans le vignoble et que le temps est pluvieux. Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Les pulvérisations une rangée sur deux ne procurent pas une protection suffisante.
Oïdium (blanc)	• Nova 40 W • Inspire • Quintec • Vivando SC • Microscopic Sulphur ou Kumulus DF ou Microthiol Disperss • MilStop • Serenade ASO • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	200 g/ha 292 mL/ha 300 mL/ha 750 mL/ha 4,5 kg/1 000 L d'eau 12,6 kg/ha 12,6 kg/ha 2,8 kg/500 L d'eau/ha 9-15 L/ha 10 L /1 000 L d'eau	À moins d'indication différente, avant l'apparition des symptômes, traiter à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Traiter à intervalles de 7 jours si le temps est favorable à la maladie ou si la protection n'est plus assurée du fait d'une élongation rapide des pousses. Les pulvérisations une rangée sur deux ne procurent pas une protection suffisante. **Nova, Inspire, Quintec, Vivando :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes de fongicides différents. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Nova et Inspire :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **MilStop :** Appliquer dans 500 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas mélanger en cuve avec des modificateurs de pH, de l'huile ni des produits incompatibles avec des solutions alcalines. MilStop a une action curative et non préventive. **Serenade ASO :** Assure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Procure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer dans moins de 1 000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cépages n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai du produit sur une petite superficie de chaque cépage afin d'en confirmer la tolérance avant de faire des traitements de pleine surface. Ne pas traiter dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan, Maestro, Folpan, Bravo, Echo, Pounce, Perm-Up ou des produits renfermant du soufre. Ne pas appliquer dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée. Ne pas traiter quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C) ni si les cultures sont soumises à un stress hydrique. Ne pas traiter immédiatement avant une pluie. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pousses de 20 à 25 cm			
Phylloxéra (sur la feuille)	• Movento 240 SC	365 mL/ha	**Movento** agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer quand les galles apparaissent, mais pas à un stade moins avancé, car la surface foliaire ne serait alors pas suffisante pour assurer l'absorption du produit. Movento se diffuse dans les jeunes feuilles au fur et à mesure qu'elles se déploient. Respecter un intervalle d'au moins 30 jours entre deux applications consécutives. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v (2 L/1 000 L). Voir l'étiquette pour plus de détails.
	• Assail 70 WP	80 g/ha	
Tordeuse de la vigne	• Isomate-GBM Plus	500 diffuseurs/ha	**Isomate-GBM Plus :** Installer les diffuseurs avant le premier vol afin de perturber l'accouplement des tordeuses. Davantage efficace dans les vignobles plus ou moins carrés et d'une superficie de plus de 2 ha. Si la pression exercée par les tordeuses est forte, il peut être nécessaire de pulvériser des insecticides sur le pourtour du vignoble ou de porter le nombre de diffuseurs à 1 000/ha. Fixer les diffuseurs de phéromones au fil de palissage du haut à l'aide d'un seul lien torsadé. Faire le dépistage de cette tordeuse et d'autres ennemis tout au long de la saison de croissance pour déterminer s'il y a lieu de recourir à des insecticides. Les diffuseurs libèrent les phéromones pendant une période pouvant aller jusqu'à 150 jours, selon les températures. Pour plus d'information, voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise de la tordeuse de la vigne (Isomate-GBM Plus)*, p. 294.
Excoriose *(Phomopsis)*	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	1,2 kg/1 000 L d'eau 2 kg/ha	Pulvériser sur les cépages sensibles, surtout si le temps est pluvieux et si l'excoriose a déjà sévi dans le vignoble. Voir le tableau 8-5, *Sensibilité relative des cépages aux maladies*, p. 260. Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg/ha	
Pourriture noire	• Nova 40 W	200 g/ha	**Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Flint :** Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Polyram :** Ne pas dépasser trois traitements par saison de croissance.
	• Sovran	240 g/ha	
	• Flint 50 WG	140 g/ha	
	• Pristine WG	735 g/ha	
	• Polyram DF	2 kg/1 000 L d'eau	
	• Ferbam 76 WDG	2 kg/1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Sovran	300 g/ha	À moins d'indication différente, avant l'apparition des symptômes, traiter à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Traiter à intervalles de 7 jours si le temps est favorable à la maladie ou si la protection n'est plus assurée du fait d'une élongation rapide des pousses. Les pulvérisations une rangée sur deux ne procurent pas une protection suffisante. **Nova, Inspire, Quintec, Vivando, Pristine, Flint, Sovran, Lance, Cantus :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes de fongicides différents. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Pristine, Sovran, Flint :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Flint :** Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Nova, Inspire :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Vivando :** Respecter un intervalle d'au moins 14 jours avant les traitements. **MilStop :** Appliquer dans 500 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas mélanger en cuve avec des modificateurs de pH, de l'huile ni des produits incompatibles avec des solutions alcalines. MilStop a une action curative et non préventive. **Serenade ASO :** Assure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Procure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer dans moins de 1 000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cépages n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai du produit sur une petite superficie de chaque cépage afin d'en confirmer la tolérance avant de faire des traitements de pleine surface. Ne pas traiter dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan, Maestro, Folpan, Bravo, Echo, Pounce, Perm-Up ou des produits renfermant du soufre. Ne pas appliquer dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée. Ne pas traiter quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C) ni si les cultures sont soumises à un stress hydrique. Ne pas traiter immédiatement avant une pluie. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296.
	• Pristine WG	420-735 g/ha	
	• Lance WDG ou Cantus WDG	315 g/ha 315 g/ha	
	• Nova 40 W	200 g/ha	
	• Inspire	292 mL/ha	
	• Quintec	300 mL/ha	
	• Vivando SC	750 mL/ha	
	• Microscopic Sulphur ou Kumulus DF ou Microthiol Disperss	4,5 kg/1 000 L 12,6 kg/ha 12,6 kg/ha	
	• MilStop	2,8 kg/500 L d'eau/ha	
	• Serenade ASO	9-15 L/ha	
	• Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	10 L /1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Mildiou	• Revus	500 mL/ha	Pulvériser à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Raccourcir les intervalles si le temps est pluvieux. Si la floraison est retardée ou si de la pluie est annoncée, pulvériser à nouveau. **Revus, Sovran, Pristine :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes de fongicides différents. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Revus :** Utiliser avec un adjuvant non ionique (0,125 % v/v, 1,25 L/ 1 000 L). Ne pas utiliser Revus en association avec un adjuvant mélangé en cuve avec du soufre sur les cépages sensibles au soufre. Ne pas dépasser quatre applications par saison de croissance. **Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Pristine, Sovran :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Copper Spray, Guardsman oxychlorure de cuivre :** Ne pas appliquer sur les cépages Seibel (De Chaunac). **Ridomil Gold MZ :** Faire au plus une application en préfloraison et une autre en postfloraison.
	• Sovran	300 g/ha	
	• Pristine WG	675-735 g/ha	
	• Polyram DF	2 kg/1 000 L d'eau	
	• Manzate 200 WP	6,75 kg/ha	
	• Maestro 80 DF	2 kg/ha	
	ou Supra Captan 80 WDG	1,5 kg/1 000 L d'eau	
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg/ha	
	• Copper Spray	3 kg + 6 kg de chaux/1 000 L d'eau	
	• Guardsman oxychlorure de cuivre	3 kg + 6 kg de chaux/ha	
	• Gavel 75 DF	2,25 kg/ha	
	• Ridomil Gold MZ 68 WG	2,5 kg/ha	
Préfloraison (boutons floraux séparés)			
Tordeuse de la vigne (1re génération)	• Delegate WG	280 g/ha	Si la tordeuse a déjà causé des dommages en début de saison, faire un traitement insecticide dirigé contre la 1re génération en utilisant suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Pour prévenir l'apparition d'une résistance, ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. Ne pas changer de groupe de produits tant que la lutte est dirigée contre la même génération. **Dipel 2X DF :** Il faut parfois répéter le traitement 7-10 jours plus tard. Voir *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290. **Delegate, Success, Entrust :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Altacor, Delegate, Success, Entrust, Dipel :** Faire le traitement au moment de l'éclosion des premiers œufs (première capture substantielle des adultes dans les pièges à phéromones), soit avant le moment où se font habituellement les traitements avec les produits Pounce ou Imidan (qui doivent coïncider avec une recrudescence des captures d'adultes dans les pièges). Une deuxième application peut être nécessaire si les vols se prolongent.
	• Success 480 SC	182 mL/ha	
	ou Entrust 80 W	109 g/ha	
	• Altacor	285 g/ha	
	• Dipel 2X DF	1,125 g/ha	
	• Pounce 384 EC	360 mL/ha	
	ou Perm-Up	360 mL/ha	
	ou Ambush 500 EC	275 mL/ha	
	• Imidan 50 WP	1,9 kg/ha	
	• Sevin XLR	5,25 L/ha	
Scarabée japonais	• Imidan 50 WP	1,9 kg/ha	Le scarabée japonais est un ravageur sporadique qui se nourrit de plus de 300 espèces de végétaux. La surveillance est indispensable pour déceler sa présence et mesurer l'ampleur des dommages causés par son alimentation. Si les dommages sont circonscrits, un traitement insecticide localisé peut suffire à maîtriser la situation. Le traitement ne met toutefois pas la culture à l'abri d'une nouvelle infestation. **Imidan :** Prendre connaissance des modifications apportées à l'étiquette relativement aux restrictions et aux précautions. Voir le tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258.
	• Assail 70 WP	80 g/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Cicadelles	• Assail 70 WP • Clutch 50 WDG	80 g/ha 100-140 g/ha	La cicadelle du raisin (CR), la cicadelle de la pomme de terre (CPT) et la cicadelle à trois bandes (CTB) sont les trois principales espèces de cicadelles qui s'attaquent au raisin. **Surround WP :** Peut retarder l'augmentation du taux de sucre. Surveiller de près les paramètres de récolte afin de déterminer le moment optimal des vendanges. Utiliser 50 kg de Surround/ha lors des deux premières applications afin de constituer la couche de protection, puis réduire la dose à 25 kg/ha pour les applications subséquentes. Après une forte pluie, répéter le traitement afin de maintenir un recouvrement complet. Les applications faites après la véraison (quand le raisin commence à mûrir) adhèrent mieux aux raisins. Dans le cas du raisin de table, ne pas appliquer Surround après la floraison. Voir *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
	• Pounce 384 EC ou Perm-Up ou Ambush 500 EC	175 mL/ha 175 mL/ha 140 mL/ha	
	• Sevin XLR	5,25 L/ha	
	• Surround WP	50 kg /ha	
Phylloxéra (sur la feuille)	• Movento 240 SC	365 mL/ha	**Movento** agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Movento se diffuse dans les jeunes feuilles au fur et à mesure qu'elles se déploient. Respecter un intervalle d'au moins 30 jours entre deux applications consécutives. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails.
	• Assail 70 WP • Clutch 50 WDG	80 g/ha 140-210 g/ha	
Fleurs naissantes (début de chute de la coiffe)			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES VIGNES. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Pourriture noire	• Nova 40 W	200 g/ha	Les grappes sont très sensibles à la pourriture noire pendant la floraison et les 4 semaines qui suivent. **Sovran** : Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Flint :** Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir.
	• Sovran	240 g/ha	
	• Flint 50 WG	140 g/ha	
	• Pristine WG	735 g/ha	
	• Polyram DF	2 kg/1 000 L d'eau	
	• Ferbam 76 WDG	2 kg/1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Mildiou	• Revus	500 mL/ha	Les grappes sont très sensibles au mildiou pendant la floraison et les 4-6 semaines qui suivent. Pulvériser à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Raccourcir les intervalles si le temps est pluvieux.
	• Pristine WG	675-735 g/ha	
	• Sovran	300 g/ha	
	• Presidio	220-292 mL/ha	**Revus, Sovran, Pristine, Presidio :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes de fongicides différents. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	• Polyram DF	2 kg/1 000 L d'eau	
	• Manzate 200 WP	6,75 kg/ha	
	• Maestro 80 DF ou Supra Captan 80 WDG	2 kg/ha 1,5 kg/1 000 L d'eau	
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg/ha	
	• Gavel 75 DF	2,25 kg/ha	
	• Ridomil Gold MZ 68 WG	2,5 kg/ha	**Revus :** Il est recommandé d'utiliser un adjuvant non ionique (0,125 % v/v, 1,25 L/1 000 L d'eau) Ne pas utiliser Revus en association avec un adjuvant mélangé en cuve avec du soufre sur les cépages sensibles au soufre. Ne pas dépasser quatre applications par saison de croissance.
	• Copper Spray	3 kg + 6 kg de chaux/1 000 L d'eau	**Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir.
	• Guardsman oxychlorure de cuivre	3 kg + 6 kg de chaux/ha	**Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles.
			Pristine, Sovran : Ne pas utiliser ces produits en alternance.
			Presidio : Mélanger en cuve avec la dose prescrite d'un autre fongicide homologué pour la lutte contre le mildiou, mais possédant un mode d'action différent.
			Copper Spray et Guardsman oxychlorure de cuivre : Ne pas appliquer sur les cépages Seibel (De Chaunac).
			Ridomil Gold MZ : Faire au plus une application en préfloraison.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Sovran • Flint 50 WG • Pristine WG	300 g/ha 140 g/ha 420-735 g/ha	Les grappes sont très sensibles au blanc pendant la floraison et les 4-6 semaines qui suivent. À moins d'indication différente ci-dessous, traiter à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Si les conditions sont favorables à la maladie, respecter un intervalle de 7 jours. **Nova, Inspire, Quintec, Vivando, Pristine, Flint, Sovran, Lance, Cantus :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes de fongicides différents. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12-2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Flint :** Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Sovran, Flint, Pristine :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. Pour prévenir l'apparition d'une résistance, ne pas dépasser deux applications de l'un ou l'autre de ces produits par saison de croissance. **Nova, Inspire :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Vivando :** Respecter un intervalle d'au moins 14 jours avant les traitements. **MilStop :** Appliquer dans 500 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas mélanger en cuve avec des modificateurs de pH, de l'huile ni des produits incompatibles avec des solutions alcalines. MilStop a une action curative et non préventive. **Serenade ASO :** Assure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Procure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer dans moins de 1 000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cépages n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai du produit sur une petite superficie de chaque cépage afin d'en confirmer la tolérance avant de faire des traitements de pleine surface. Ne pas traiter dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan, Maestro, Folpan, Bravo, Echo, Pounce, Perm-Up ou des produits renfermant du soufre. Ne pas appliquer dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée. Ne pas traiter quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C) ni si les cultures sont soumises à un stress hydrique. Ne pas traiter immédiatement avant une pluie. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296.
	• Lance WDG • ou Cantus WDG	315 g/ha 315 g/ha	
	• Nova 40 W • Inspire	200 g/ha 292 mL/ha	
	• Quintec	300 mL/ha	
	• Vivando SC	750 mL/ha	
	• Microscopic Sulphur ou Kumulus DF ou Microthiol Disperss	4,5 kg/1 000 L d'eau 12,6 kg/ha 12,6 kg/ha	
	• MilStop	2,8 kg/500 L d'eau/ha	
	• Serenade ASO	9-15 L/ha	
	• Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	10 L /1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pourriture grise *(Botrytis)*	• Rovral	1,5 kg/ha	Si le temps est pluvieux durant la floraison ou la période qui la suit, pulvériser sans tarder sur les cépages sensibles (Gamay Noir, Pinot Noir, Pinot Gris, Riesling, Chardonnay et Seyval Blanc), afin de tenir en échec les infections latentes. Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits.
	• Vangard 75 WG	750 g/ha	**Vangard, Scala :** Après une utilisation, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas dépasser deux applications de l'un ou l'autre produit par saison de croissance.
	• Scala SC	2 L/ha	**Elevate :** Ne pas utiliser Elevate si l'on attend de la pluie dans les 6 heures qui suivent le traitement.
	• Elevate 50 WDG	1,12 kg/ha	**Pristine :** À la dose supérieure, procure une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
	• Pristine WG	420-735 g/ha	**Serenade ASO :** Procure une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Serenade ASO	5-15 L/ha	
De la fin floraison au début de la nouaison			
Cicadelles	• Assail 70 WP	80 g/ha	La cicadelle du raisin (CR), la cicadelle de la pomme de terre (CPT) et la cicadelle à trois bandes (CTB) sont les trois principales espèces de cicadelles qui s'attaquent au raisin.
	• Clutch 50 WDG	100-140 g/ha	**Surround WP :** Peut retarder l'augmentation du taux de sucre. Surveiller de près les paramètres de récolte afin de déterminer le moment optimal des vendanges. Utiliser 50 kg de Surround/ha lors des deux premières applications afin de constituer la couche de protection, puis réduire la dose à 25 kg/ha pour les applications subséquentes. Après une forte pluie, répéter le traitement afin de maintenir un recouvrement complet. Les applications faites après la véraison (quand le raisin commence à mûrir) adhèrent mieux aux raisins. Dans le cas du raisin de table, ne pas appliquer Surround après la floraison. Voir *Kaolin (Surround WP)*, p. 290.
	• Pounce 384 EC ou Perm-Up ou Ambush 500 EC	175 mL/ha 175 mL/ha 140 mL/ha	
	• Sevin XLR	5,25 L/ha	
	• Surround WP	50 kg /ha	
Phylloxéra (sur la feuille)	• Movento 240 SC	365 mL/ha	Seulement les hybrides français et les cultivars *Vinifera* sont sensibles à ce ravageur
	• Assail 70 WP	80 g/ha	**Movento :** Agit lentement, il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Respecter un intervalle d'au moins 30 jours entre deux applications consécutives. Movento se diffuse dans les jeunes feuilles au fur et à mesure qu'elles se déploient. Ne pas dépasser deux applications à la dose recommandée par saison de croissance. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails.
	• Clutch 50 WDG	140-210 g/ha	
Scarabée japonais	• Imidan 50 WP	2,5 kg/ha	Le scarabée japonais est un ravageur sporadique qui se nourrit de plus de 300 espèces de végétaux. La surveillance est indispensable pour déceler sa présence et mesurer l'ampleur des dommages causés par son alimentation. Si les dommages sont circonscrits, un traitement insecticide localisé peut suffire à maîtriser la situation. Le traitement ne met toutefois pas la culture à l'abri d'une nouvelle infestation.
	• Assail 70 WP	80 g/ha	**Imidan :** Prendre connaissance des modifications apportées à l'étiquette relativement aux restrictions et aux précautions. Voir le tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258.
Pourriture noire	• Nova 40 W	200 g/ha	**Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles.
	• Sovran	240 g/ha	**Flint :** Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture.
	• Flint 50 WG	140 g/ha	**Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir.
	• Pristine WG	735 g/ha	
	• Polyram DF	2 kg/1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Sovran • Flint 50 WG • Pristine WG	300 g/ha 140 g/ha 420-735 g/ha	Les grappes sont très sensibles au blanc pendant la floraison et les 4-6 semaines qui suivent. Il est important d'en assurer la protection continue par un traitement préventif. Respecter des intervalles de 7-10 jours entre les pulvérisations. Si les conditions sont favorables à la maladie, respecter un intervalle de 7 jours. **Nova, Inspire, Quintec, Vivando, Pristine, Flint, Sovran, Lance, Cantus :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes de fongicides différents. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12-2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Flint :** Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir **Pristine, Sovran, Flint :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. **Nova et Inspire :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Vivando :** Respecter un intervalle d'au moins 14 jours entre les traitements. **MilStop :** Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas mélanger en cuve avec des modificateurs de pH, de l'huile ni des produits incompatibles avec des solutions alcalines. MilStop a une action curative et non préventive. **Serenade ASO :** Assure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Procure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2-6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. Les huiles d'été peuvent endommager les cultures, selon la dose, le cultivar, les conditions météorologiques et les applications récentes de pesticides. Ne pas appliquer dans moins de 1 000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cépages n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai du produit sur une petite superficie de chaque cépage afin d'en confirmer la tolérance avant de faire des traitements de pleine surface. Ne pas traiter dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan, Maestro, Folpan, Bravo, Echo, Pounce, Perm-Up ou des produits renfermant du soufre. Ne pas appliquer dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée. Ne pas traiter quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C) ni si les cultures sont soumises à un stress hydrique. Ne pas traiter immédiatement avant une pluie. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir *Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)*, p. 296.
	• Lance WDG ou Cantus WDG	315 g/ha 315 g/ha	
	• Nova 40 W • Inspire	200 g/ha 292 mL/ha	
	• Quintec	300 mL/ha	
	• Vivando SC	750 mL/ha	
	• Microscopic Sulphur ou Kumulus DF ou Microthiol Disperss	4,5 kg/1 000 L d'eau 12,6 kg/ha 12,6 kg/ha	
	• MilStop	5,6 kg/1 000 L d'eau/ha	
	• Serenade ASO	9-15 L/ha	
	• Purespray Green Huile de pulvérisation	10 L /1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Mildiou	• Revus	500 mL/ha	Les grappes sont très sensibles au mildiou jusqu'à 4-6 semaines après la floraison. Respecter des intervalles de 7-10 jours entre les pulvérisations. Utiliser l'intervalle le plus court si le temps est pluvieux. **Revus, Sovran, Pristine, Presidio :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes de fongicides différents. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Revus :** Il est recommandé d'utiliser un adjuvant non ionique (0,125 % v/v). Ne pas utiliser Revus en association avec un adjuvant mélangé en cuve avec du soufre sur les cépages sensibles au soufre. Ne pas dépasser quatre applications par saison de croissance. **Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Pristine et Sovran :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Presidio :** Mélanger en cuve avec la dose prescrite d'un autre fongicide homologué pour la lutte contre le mildiou, mais possédant un mode d'action différent. **Copper Spray et Guardsman oxychlorure de cuivre :** Ne pas appliquer sur les cépages Seibel (De Chaunac). **Ridomil Gold MZ :** Faire au plus une application en postfloraison.
	• Pristine WG	675-735 g/ha	
	• Sovran	300 g/ha	
	• Presidio	220-292 mL/ha	
	• Polyram DF	2 kg/1 000 L d'eau	
	• Manzate 200 WP	6,75 kg/ha	
	• Maestro 80 DF	3 kg/ha	
	ou Supra Captan 80 WDG	1,5 kg/1 000 L d'eau	
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg/ha	
	• Copper Spray	3 kg + 6 kg de chaux/1 000 L d'eau	
	• Guardsman oxychlorure de cuivre	3 kg + 6 kg de chaux/ha	
	• Gavel 75 DF	2,25 kg/ha	
	• Ridomil Gold MZ 68 WG	2,5 kg/ha	
Pourriture grise *(Botrytis)*	• Rovral	1,5 kg/ha	Si le cépage est sensible à la pourriture grise (p. ex., Gamay Noir, Pinot Noir, Pinot Gris, Riesling, Chardonnay et Seyval Blanc) et que le temps est pluvieux durant la floraison ou la période qui la suit, une pulvérisation immédiatement après la floraison peut tenir en échec les infections latentes. Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. Pour éviter l'apparition de résistances, pratiquer une rotation entre des produits appartenant à des groupes chimiques différents. **Vangard, Scala :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Elevate :** Ne pas utiliser Elevate si l'on attend de la pluie dans les 6 heures qui suivent le traitement. **Pristine :** À la dose supérieure, procure une maîtrise partielle. **Serenade ASO :** Procure une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Vangard 75 WG	750 g/ha	
	• Scala SC	2 L/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,12 kg/ha	
	• Pristine WG	420-735 g/ha	
	• Serenade ASO	5-15 L/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Baies de la taille de pois			
Tordeuse de la vigne (2e génération)	• Delegate WG • Success 480 SC ou Entrust 80 W • Altacor • Pounce 384 EC ou Perm-Up ou Ambush 500 EC • Imidan 50 WP	280 g/ha 182 mL/ha 109 g/ha 285 g/ha 360 mL/ha 360 mL/ha 275 mL/ha 3,1 kg/ha	Aucun insecticide n'est nécessaire à ce stade si la surveillance confirme l'efficacité de la technique de la confusion des mâles là où on la pratique contre cette tordeuse Là où la tordeuse fait constamment des ravages, pulvériser l'un des produits indiqués ci-contre en utilisant de grands volumes d'eau afin d'obtenir un recouvrement complet de la partie du feuillage abritant les fruits Pour prévenir l'apparition d'une résistance, ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. Ne pas changer de groupe de produits tant que la lutte est dirigée contre la même génération. **Delegate, Success, Entrust :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16. **Altacor, Delegate, Success, Entrust :** Faire le traitement au moment de l'éclosion des premiers œufs (première capture substantielle des adultes dans les pièges à phéromones), soit avant le moment où se font habituellement les traitements avec les produits Pounce, Perm-Up, Ambush ou Imidan (qui doivent coïncider avec une recrudescence des captures d'adultes dans les pièges). Une deuxième application peut être nécessaire si les vols se prolongent. **Imidan :** Prendre connaissance des modifications apportées à l'étiquette relativement aux restrictions et aux précautions. Voir le tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258.
Scarabée japonais	• Imidan 50 WP • Assail 70 WP	2,5 kg/ha 80 g/ha	Le scarabée japonais est un ravageur sporadique qui se nourrit de plus de 300 espèces de végétaux. La surveillance est indispensable pour déceler sa présence et mesurer l'ampleur des dommages causés par son alimentation. Si les dommages sont circonscrits, un traitement insecticide localisé peut suffire à maîtriser la situation. Le traitement ne met toutefois pas la culture à l'abri d'une nouvelle infestation. **Imidan :** Prendre connaissance des modifications apportées à l'étiquette relativement aux restrictions et aux précautions. Voir le tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258.
Phylloxéra de la vigne (sur la feuille)	• Movento 240 SC • Assail 70 WP • Clutch 50 WDG	365 mL/ha 80 g/ha 140-210 g/ha	**Movento :** Agit lentement; il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Respecter un intervalle d'au moins 30 jours entre deux applications consécutives. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif pour bouillie qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Flint 50 WG	140 g/ha	Les grappes sont très sensibles au blanc jusqu'à 4-6 semaines après la floraison. Pulvériser à intervalles de 7-10 jours afin de garder la culture protégée. Si les conditions sont pluvieuses, respecter un intervalle de 7 jours.
	• Sovran	300 g/ha	
	• Pristine WG	420-735 g/ha	
	• Lance WDG	315 g/ha	**Nova, Inspire, Quintec, Vivando, Pristine, Flint, Sovran, Lance, Cantus :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes de fongicides différents. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	ou Cantus WDG	315 g/ha	
	• Nova 40 W	200 g/ha	
	• Inspire	292 mL/ha	
	• Quintec	300 mL/ha	
	• Vivando SC	750 mL/ha	
	• Microscopic Sulphur	4,5 kg/1 000 L d'eau	**Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles.
	ou Kumulus DF	12,6 kg/ha	
	ou Microthiol Disperss	12,6 kg/ha	**Flint :** Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture
	• MilStop	5,6 kg/1 000 L d'eau/ha	**Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir.
	• Serenade ASO	9-15 L/ha	**Pristine, Flint, Sovran :** Ne pas utiliser ces produits en alternance.
			Pristine, Lance, Cantus : Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. Pour prévenir l'apparition d'une résistance, ne pas dépasser deux applications par saison de croissance.
			Nova, Inspire : Ne pas utiliser ces produits en alternance
			Vivando : Respecter un intervalle d'au moins 14 jours entre les traitements.
			MilStop : Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas mélanger en cuve avec des modificateurs de pH, de l'huile ni des produits incompatibles avec des solutions alcalines. MilStop a une action curative et non préventive.
			Serenade ASO : Assure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Mildiou	• Revus	500 mL/ha	Les grappes sont très sensibles au mildiou jusqu'à 4-6 semaines après la floraison. Respecter des intervalles de 7-10 jours entre les pulvérisations. Utiliser l'intervalle le plus court si le temps est pluvieux.
	• Pristine WG	675-735 g/ha	
	• Presidio	220-292 mL/ha	**Revus, Pristine, Presidio :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Voir le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. pour de l'information sur les groupes de fongicides. Ne pas utiliser si des lésions sporulantes sont présentes. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg/ha	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	1,5 kg/1 000 L d'eau 3 kg/ha	
	• Polyram DF	2 kg/1 000 L d'eau	
	• Manzate 200 WP	6,75 kg/ha	
	• Gavel 75 DF	2,25 kg/ha	
	• Copper Spray	3 kg + 6 kg de chaux/1 000 L d'eau	**Revus :** Il est recommandé d'utiliser un adjuvant non ionique (0,125 % v/v, 1,25 L/1 000 L). Ne pas utiliser Revus en association avec un adjuvant mélangé en cuve avec du soufre sur les cépages sensibles au soufre. Ne pas dépasser quatre applications par saison de croissance.
	• Guardsman oxychlorure de cuivre	3 kg + 6 kg de chaux/ha	
	• Ridomil Gold MZ 68 WG	2,5 kg/ha	**Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Presidio :** Mélanger en cuve avec la dose prescrite d'un autre fongicide homologué pour la lutte contre le mildiou, mais possédant un mode d'action différent. **Copper Spray et Guardsman oxychlorure de cuivre :** Ne pas appliquer sur les cépages Seibel (De Chaunac). **Ridomil Gold MZ :** Faire au plus une application en postfloraison. Consulter les étiquettes des produits pour connaître les délais d'attente avant les vendanges.
Pourriture noire	• Nova 40 W	200 g/ha	**Sovran** : Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Flint :** Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Pristine, Sovran, Flint :** Ne pas utiliser ces produits en alternance.
	• Flint 50 WG	140 g/ha	
	• Sovran	240 g/ha	
	• Pristine WG	735 g/ha	
	• Polyram DF	2 kg/1 000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Fermeture de la grappe Vérifier les délais d'attente avant les vendanges sur les étiquettes des produits et le tableau 8–4. *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258.			
Oïdium (blanc)	• Lance WDG ou Cantus WDG	315 g/ha 315 g/ha	Vérifier les délais d'attente avant les vendanges sur les étiquettes des produits et le tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258. **Nova, Inspire, Quintec, Vivando, Pristine, Flint, Sovran, Lance, Cantus :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes de fongicides différents. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. Pour prévenir l'apparition d'une résistance, ne pas dépasser deux applications de ces produits par saison de croissance. **Nova, Inspire :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Vivando :** Respecter un intervalle d'au moins 14 jours entre les traitements. **MilStop :** Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas mélanger en cuve avec des modificateurs de pH, de l'huile ni des produits incompatibles avec des solutions alcalines. MilStop a une action curative et non préventive. **Serenade ASO :** Assure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Nova 40 W • Inspire	200 g/ha 292 mL/ha	
	• Quintec	300 mL/ha	
	• Vivando SC	750 mL/ha	
	• Microscopic Sulphur ou Kumulus DF ou Microthiol Disperss	4,5 kg/1 000 L d'eau 12,6 kg/ha 12,6 kg/ha	
	• MilStop	5,6 kg/1 000 L d'eau/ha	
	• Serenade ASO	9-15 L/ha	
Mildiou	• Revus	500 mL/ha	Vérifier les délais d'attente avant les vendanges sur les étiquettes des produits et le tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258. **Revus, Pristine, Presidio :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Revus :** Il est recommandé d'utiliser un adjuvant non ionique (0,125 % v/v). Ne pas utiliser Revus en association avec un adjuvant mélangé en cuve avec du soufre sur les cépages sensibles au soufre. Ne pas dépasser quatre applications par saison de croissance. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Presidio :** Mélanger en cuve avec la dose prescrite d'un autre fongicide homologué pour la lutte contre le mildiou, mais possédant un mode d'action différent. **Copper Spray et Guardsman oxychlorure de cuivre :** Ne pas appliquer sur les cépages Seibel (De Chaunac).
	• Pristine WG	675-735 g/ha	
	• Presidio	220-292 mL/ha	
	• Folpan 80 WDG • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	1,25 kg/ha 1,5 kg/1 000 L d'eau 3 kg/ha	
	• Polyram DF	2 kg/1 000 L d'eau	
	• Gavel 75 DF	2,25 kg/ha	
	• Copper Spray	3 kg + 6 kg de chaux/1 000 L d'eau	
	• Guardsman oxychlorure de cuivre	3 kg + 6 kg de chaux/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Pourriture noire	Utiliser l'un des produits énumérés sous **Baies de la taille de pois**		Une pulvérisation est nécessaire seulement si la pourriture noire est grave et si de nouvelles infections continuent de se produire.
Pourriture grise *(Botrytis)*	• Rovral	1,5 kg/ha	Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. De nombreux cépages *Vinifera* et hybrides français dont les grappes de raisins sont serrées s'avèrent sensibles au *Botrytis*. C'est le cas de Gamay Noir, Pinot Noir, Pinot Gris, Riesling, Chardonnay et Seyval Blanc. Pour contrer les résistances, pratiquer une rotation entre des fongicides appartenant à différents groupes. **Vangard, Scala :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. Ne pas dépasser deux applications par saison de croissance. **Elevate :** Ne pas utiliser Elevate si l'on attend de la pluie dans les 6 heures qui suivent le traitement. **Pristine :** À la dose supérieure, procure une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Serenade ASO :** Procure une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Vangard 75 WG	750 g/ha	
	• Scala SC	2 L/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,12 kg/ha	
	• Pristine WG	420-735 g/ha	
	• Serenade ASO	5-15 L/ha	
Tétranyque rouge	• Nexter	600 g/ha	Un acaricide peut être nécessaire s'il y a des signes de bronzage dans la partie médiane des sarments, résultat d'une infestation par les tétranyques. Les vignes soumises à un stress présenteront des symptômes plus rapidement que les vignes saines. Inspecter la culture 7-10 jours après le traitement pour en évaluer l'efficacité. Pour contrer les résistances, appliquer l'un ou l'autre de ces acaricides seulement une fois par saison de croissance et les utiliser en alternance. **Nexter :** Est surtout efficace contre les stades nymphaux actifs et non contre les adultes. **Envidor :** Agit contre les œufs, les nymphes et les femelles adultes des tétranyques. Envidor agit lentement, surtout par temps frais Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les tétranyques pullulent. **Agri-Mek :** La dose à employer est de 585-875 mL/ha si l'infestation est de faible à modérée, et de 1 170 mL/ha si elle est forte. Appliquer dès l'apparition des tétranyques et faire un second traitement 21 jours plus tard si le dépistage en indique le besoin. Appliquer en association avec un surfactant non ionique dans un minimum de 470 L d'eau/ha. Ne pas appliquer Agri-Mek dans les 10 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro en raison de risques de phytotoxicité.
	• Envidor 240 SC	750 mL/ha	
	• Acramite 50 WS	851 g/ha	
	• Agri-Mek 1,9 % EC	585-1 170 mL/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Du début de la véraison (maturation) jusqu'aux vendanges Vérifier les délais d'attente avant les vendanges sur les étiquettes des produits et le tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258.			
Tordeuse de la vigne (entre le milieu et la fin d'août)	• Altacor	285 g/ha	Un insecticide n'est peut-être pas nécessaire à ce stade si la surveillance confirme l'efficacité de la technique de la confusion des mâles là où on la pratique contre cette tordeuse. Là où la tordeuse fait constamment des ravages, pulvériser l'un des produits indiqués ci-contre en utilisant de grands volumes d'eau afin d'obtenir un recouvrement complet. Vérifier les délais d'attente avant les vendanges. Un traitement s'impose parfois sur les cépages à maturation tardive pour combattre la génération qui fait son apparition à la fin août. Les pulvérisations d'insecticides traditionnels dans le périmètre du champ sont parfois très efficaces. **Altacor, Delegate :** Faire le traitement au moment de l'éclosion des premiers œufs (première capture substantielle des adultes dans les pièges à phéromones), soit avant le moment où se font habituellement les traitements avec les produits Pounce, Perm-Up, Ambush ou Imidan (qui doivent coïncider avec une recrudescence des captures dans les pièges). Ne pas dépasser deux applications à la dose recommandée par saison de croissance. **Imidan :** Prendre connaissance des restrictions et des précautions figurant sur une étiquette à jour. **Success, Entrust :** Assurent une maîtrise partielle de cette tordeuse. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle.
	• Pounce 384 EC ou Perm-Up ou Ambush 500 EC	360 mL/ha 360 mL/ha 275 mL/ha	
	• Imidan 50 WP	3,1 kg/ha	
	• Delegate WG • Success 480 SC ou Entrust 80 W	280 g/ha 182 mL/ha 109 g/ha	
Oïdium (blanc)	• Lance WDG ou Cantus WDG	315 g/ha 315 g/ha	Les cultivars *Vinifera* et les hybrides français sont les plus sensibles. Il faut parfois leur donner des traitements supplémentaires. Vérifier les étiquettes des produits et le tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258, pour connaître les délais d'attente avant les vendanges. **Nova, Inspire, Quintec, Vivando, Pristine, Flint, Sovran, Lance, Cantus :** Pour contrer les résistances à chacun de ces fongicides, utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes de fongicides différents. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Pristine, Lance, Cantus :** Ne pas utiliser Pristine en alternance avec Lance ou Cantus. Pour prévenir l'apparition d'une résistance, ne pas dépasser deux applications de ces produits par saison de croissance. **Nova, Inspire :** Ne pas utiliser ces produits en alternance **Vivando :** Respecter un intervalle d'au moins 14 jours entre les traitements. **MilStop :** Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas mélanger en cuve avec des modificateurs de pH, de l'huile ni des produits incompatibles avec des solutions alcalines. MilStop a une action curative et non préventive. **Serenade ASO :** Assure une maîtrise partielle du blanc. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Pristine WG	420-735 g/ha	
	• Nova 40 W • Inspire	200 g/ha 292 mL/ha	
	• Quintec	300 mL/ha	
	• Vivando SC	750 mL/ha	
	• Microscopic Sulphur ou Kumulus DF ou Microthiol Disperss	4,5 kg/1 000 L d'eau 12,6 kg/ha 12,6 kg/ha	
	• MilStop	5,6 kg/1 000 L d'eau/ha	
	• Serenade ASO	9-15 L/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Dose	Remarques
Mildiou	• Revus	500 mL/ha	Vérifier les étiquettes des produits et le tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 258, pour connaître les délais d'attente avant les vendanges. **Revus, Pristine, Presidio :** Pour prévenir l'apparition d'une résistance, après chaque application de l'un de ces fongicides, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas appliquer si des lésions sporulantes sont présentes. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 298, et le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302. À moins d'indication différente ci-dessous, utiliser un produit appartenant à chaque groupe de fongicides uniquement deux fois au cours de la saison de croissance. Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Revus :** Il est recommandé d'utiliser un adjuvant non ionique (0,125 % v/v). Ne pas utiliser Revus en association avec un adjuvant mélangé en cuve avec du soufre sur les cépages sensibles au soufre. Ne pas dépasser quatre applications par saison de croissance. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi pour combattre pourriture noire, blanc et/ou mildiou, Pristine contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés, car ils risqueraient d'en souffrir. **Presidio :** Mélanger en cuve avec la dose prescrite d'un autre fongicide homologué pour la lutte contre le mildiou, mais possédant un mode d'action différent. **Copper Spray et Guardsman oxychlorure de cuivre :** Ne pas appliquer sur les cépages Seibel (De Chaunac).
	• Pristine WG	675-735 g/ha	
	• Presidio	220-292 mL/ha	
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg/ha	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	1,5 kg/1 000 L d'eau 3 kg/ha	
	• Polyram DF	2 kg/1 000 L d'eau	
	• Copper Spray	3 kg + 6 kg de chaux/1 000 L d'eau	
	• Guardsman oxychlorure de cuivre	3 kg + 6 kg de chaux/ha	
Limaces et escargots	• Sluggo Professional	25 kg/ha	Employer une dose de 50 kg/ha si les populations sont très fortes. Faire le traitement quand les limaces apparaissent. Traiter à nouveau quand l'appât est consommé ou au moins toutes les 2 semaines si les limaces et les escargots continuent de poser problème.
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Pourriture grise *(Botrytis)*	• Vangard 75 WG	750 g/ha	Cette pulvérisation s'impose dans le cas des cépages dont les grappes sont serrées et la peau, mince. Si le temps est doux et pluvieux dans la période précédant les vendanges, un second traitement peut être nécessaire. Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. **Vangard, Scala :** Ne pas utiliser ces produits en alternance. **Pristine :** À la dose supérieure, procure une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle. **Serenade ASO :** Procure une maîtrise partielle. Voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16, pour les définitions des termes maîtrise et maîtrise partielle, et la rubrique *Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)*, p. 284.
	• Scala SC	2 L/ha	
	• Elevate 50 WDG	1,12 kg/ha	
	• Pristine WG	420-735 g/ha	
	• Serenade ASO	5-15 L/ha	
Ériophyide de la vigne	• Kumulus DF ou Microthiol Disperss	3,4 kg/ha 3,4 kg/ha	Appliquer avant la floraison, dès les premiers signes de l'apparition des ériophyides, puis à nouveau à la mi-saison.
Coccinelle asiatique multicolore	• Ripcord 400 EC	150 mL/ha	Les coccinelles asiatiques ne sont pas nuisibles sauf très près du moment des vendanges. En commencer le dépistage vers la mi-août et le poursuivre pour chaque cépage jusqu'aux vendanges. La présence précoce de coccinelles asiatiques n'est pas nécessairement alarmante, puisque ces coccinelles peuvent quitter un endroit aussi vite qu'elles y sont arrivées. Avant toute intervention, parler des seuils et des restrictions relatives aux produits avec l'acheteur éventuel des raisins. Continuer le dépistage après un traitement, car de nouvelles infestations sont à craindre avant les vendanges. **Ripcord :** Ne peut être utilisé sur le raisin à jus destiné à l'exportation vers les É.-U.
	• Malathion 85 E	880 mL/ha	

Délais d'attente avant les vendanges

Communiquer directement avec les transformateurs et établissements vinicoles à qui le raisin est destiné pour connaître le délai d'attente qu'ils exigent. Les délais d'attente indiqués au tableau 8–4, *Produits utilisés sur le raisin*, ci-dessous, sont ceux qui figurent sur les étiquettes des produits. Dans certains cas, la réglementation afférente aux résidus de produits chimiques dans les produits finis (le vin en l'occurrence) est beaucoup plus sévère. Bien des transformateurs exigent de leurs producteurs qu'ils respectent des délais d'attente avant les vendanges plus longs que ceux qui sont indiqués sur le mode d'emploi des produits. Certains transformateurs et établissements vinicoles ont également des politiques restrictives concernant l'emploi de certains produits antiparasitaires; ils peuvent imposer une limite au nombre de pulvérisations ou interdire le traitement d'une culture après un stade précis. Consulter l'acheteur pour de plus amples renseignements.

Tableau 8–4. Produits utilisés sur le raisin

Utiliser ce tableau comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant les vendanges** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début des vendanges.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles. Si le nombre maximal d'applications n'est pas indiqué dans le tableau, c'est qu'il n'est pas précisé sur l'étiquette.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant vendanges	Délai de sécurité après traitement[1]	Nombre maximal d'applications par année (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Acramite 50 WS	27925	bifénazate	25	14 jours	12 heures/1 jour[2]	1
Agri-Mek 1,9 % EC	24551	abamectine	6	28 jours	12 heures/13 jours et +[2]	2
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	14 jours	12 heures	2 à la dose recommandée
Ambush 500 EC	14882	perméthrine	3	7 jours		
Assail 70 WP	27128	acétamiprride	4	3 jours	12 heures/5 jours[2]	2
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	1 jour	12 heures	2
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour		6
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	7 jours	une fois sec/7 jours[2]	3
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	14 jours	12 heures/2 jours[2]	1
Imidan 50 WP	23006	phosmet	1B	14 jours	14 jours	3
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	3 jours		1
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max. 920 mL/ha/an
Nexter	25135	pyridabène	21	25 jours	24 heures	1
Perm-Up	28877	perméthrine	3	21 jours	12 heures	
Pounce 384 EC	16688	perméthrine	3	21 jours		2
Ripcord 400 EC	15738	cyperméthrine	3	2 jours/7 jours[3]		2
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	5 jours[4]		
Sluggo Professional	30025	phosphate ferrique		14 jours		
Success 480 SC	26835	spinosad	5	7 jours	une fois sec/7 jours[2]	3
Surround WP	27469	kaolin		0 jour		

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Les délais de sécurité après traitement indiqués ne tiennent pas compte des délais de sécurité à respecter pour l'incision annulaire et l'attachage des vignes. Consulter les étiquettes pour connaître les restrictions applicables à ces activités particulières.

[2] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à du travail manuel (p. ex., tuteurage, éclaircissage, enlèvement des feuilles, cueillette manuelle).

[3] Récolte mécanique ou manuelle.

[4] Dans le cas du raisin de cuve, confirmer auprès de l'établissement vinicole ou du transformateur.

[5] Vingt et un jours dans le cas du raisin de cuve; un jour dans le cas du raisin de table.

NC = Non classé.

UB = Inconnu.

Tableau 8–4. Produits utilisés sur le raisin (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant vendanges	Délai de sécurité après traitement[1]	Nombre maximal d'applications par année (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise totale ou partielle de maladies						
Cantus WDG	30141	boscalide	7	14 jours	12 heures	5
Copper Spray	19146	oxychlorure de cuivre	M	1 jour[4]	48 heures	
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	7 jours	4 heures	3
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	7 jours		
Flint 50 WG	27529	trifloxystrobine	11	14 jours	12 heures/5 jours[2]	4
Folpan 80 WDG	27733	folpet	M	1 jour	24 heures	2
Gavel 75 DF	26842	zoxamide + mancozèbe	22 + M	66 jours	48 heures	6
Guardsman oxychlorure de cuivre	13245	oxychlorure de cuivre	M	1 jour[4]	48 heures	7
Inspire	30004	difénoconazole	3	7 jours	48 heures	2
Kumulus DF	18836	soufre	M	21 jours[5]	24 heures	
Lance WDG	27495	boscalide	7	14 jours	12 heures	5
Maestro 80 DF	26408	captane	M	7 jours	72 heures	
Manzate 200 WP	10526	mancozèbe	M	30 jours		
Microscopic Sulphur	14653	soufre	M	21 jours[5]	24 heures	
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	21 jours[5]	24 heures	8
MilStop	28095	bicarbonate de potassium	NC	0 jour	4 heures	10
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	14 jours		5
Polyram DF	20087	métirame	M	45 jours		3
Presidio	30051	fluopicolide	43	21 jours	12 heures/8 jours[3]	4
Pristine WG	27985	pyraclostrobine+ boscalide	11 + 7	14 jours	une fois sec/ 21 jours[2]	6
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale	U		12 heures	
Quintec	29755	quinoxyfène	13	14 jours	12 heures	5
Revus	29074	mandipropamide	40	14 jours	12 heures	4
Ridomil Gold MZ 68 WG	28893	métalaxyl + mancozèbe	4 + M	66 jours	24 heures	1 préfloraison 1 postfloraison
Rovral	15213	iprodione	2	avant la fermeture de la grappe[4]	12 heures	2
Scala SC	28011	pyriméthanil	9	7 jours	12 jours/24 heures[2]	3
Serenade ASO	28626	*Bacillus subtilis*	44	0 jour		
Sovran	26257	krésoxime-méthyl	11	14 jours	48 heures	4
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	7 jours	72 heures	
Vangard 75 WG	25509	cyprodinile	9	7 jours	48 heures	2
Vivando SC	29765	métrafénone	U8	14 jours	12 heures	6

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

[1] Les délais de sécurité après traitement indiqués ne tiennent pas compte des délais de sécurité à respecter pour l'incision annulaire et l'attachage des vignes. Consulter les étiquettes pour connaître les restrictions applicables à ces activités particulières.

[2] Exceptions ou délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées et avant de procéder à du travail manuel (p. ex., tuteurage, éclaircissage, enlèvement des feuilles, cueillette manuelle).

[3] Récolte mécanique ou manuelle.

[4] Dans le cas du raisin de cuve, confirmer auprès de l'établissement vinicole ou du transformateur.

[5] Vingt et un jours dans le cas du raisin de cuve; un jour dans le cas du raisin de table.

NC = Non classé.

U8 = Inconnu.

Notes sur les ennemis de la vigne

Sensibilité relative des cépages aux maladies

Dans le tableau 8–5, *Sensibilité relative des cépages aux maladies*, ci-dessous, le classement des cépages selon leur sensibilité relative est fondé sur des observations faites en Ontario et dans le nord-est des États-Unis dans des conditions atmosphériques normales. Dans des conditions défavorables (p. ex., lorsque le temps frais persiste longtemps), un cépage peut être plus gravement affecté. Voir le tableau 8–6, *Efficacité des fongicides contre les maladies de la vigne*, p. 261, pour connaître l'efficacité des fongicides à combattre différentes maladies de la vigne.

Tableau 8–5. Sensibilité relative des cépages aux maladies

— = Sensibilité relative inconnue; + = Légèrement sensible; ++ = Moyennement sensible; +++ = Très sensible; ++++ = Extrêmement sensible

Cultivar	Type[a]	Eutypa (branche moribonde)	Excoriose *(Phomopsis)*	Pourriture noire[b]	Mildiou	Oïdium (blanc)	Pourriture grise *(Botrytis)*	Phytotoxicité[c] (sensibilité aux produits agrochimiques)
Raisin de cuve *Vinifera*								
Auxerrois	V	—	++	—	+	+++	+++	
Cabernet Franc	V	—	++	+++	++	+++	+	
Cabernet Sauvignon	V	++	++	+++	++	+++	+	
Chardonnay	V	+	++	+++	+++	++++	+++	
Gamay	V	+	+	++	++	+++	++	
Gewurztraminer	V	++	—	+++	++	+++	+++	
Merlot	V	—	+	+++	++	+++	++	2
Pinot Blanc	V	—	—	+++	++	+++	+++	
Pinot Gris	V	—	—	+++	++	+++	+++	
Pinot Noir	V	—	—	+++	++	+++	+++	
Riesling	V	+	+	+++	++	+++	+++	
Sauvignon Blanc	V	—	—	++	++	++	+++	
Zweigeltrebe	V	—	++	+++	++	+++	+	
Hybrides de cuve								
Baco Noir	HF	—	++	+	+	++	+++	1
Chambourcin	HF	—	+	++	++	++	+	1
De Chaunac	HF	+	+++	+	+	++	+	1
Frontenac	HA	?	+	++	+	++	+	
Marechal Foch	HF	++	++	+	+	++	+	1
Seyval Blanc	HF	—	++	++	++	+++	+++	
S.V. 23-512	HF	—	+	—	—	++	—	
Vidal 256	HF	—	+	+	++	++	+++	2
Raisin de table et à jus								
Concord	L	+	++	++	++	++	+	1,2,3
Elvira	L	+++	+++	++	+	++	++	3
Fredonia	L	+	++	++	+++	++	+	
Himrod	HA	—	+	++	+	++	+	
Niagara	L	++	++	+++	+++	++	+	2
N.Y. Muscat	L	+	—	+	+	++	+	
Sovereign Coronation	L	—	+	—	+++	+++	—	

[a] Type d'espèce.
L = *Labrusca*.
HA = Hybride américain.
HF = Hybride français.
V = *Vinifera* (les cépages *Vinifera* qui ne sont pas énumérés dans le tableau doivent être considérés comme sensibles au blanc, au mildiou et à la pourriture noire).

[b] Les infections par la pourriture noire sont plus graves près des boisés ou d'autres endroits où la circulation de l'air est insuffisante.

[c] L'attribution des cotes est basée sur l'expérience des viticulteurs; la sensibilité peut varier en fonction du stress existant. L'absence d'une cote dans cette colonne indique qu'aucune sensibilité à des produits chimiques n'a été observée.
1 = Sensible au soufre; 2 = Sensible au cuivre; 3 = Sensible à Flint et à Pristine.

Tableau 8–6. Efficacité des fongicides contre les maladies de la vigne

Les cellules ombrées signifient que la cote d'efficacité renvoie à une maladie qui figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Voir l'étiquette du produit ou le calendrier de pulvérisation pour connaître les usages homologués. Utiliser les fongicides uniquement contre les maladies et dans les cultures indiquées sur les étiquettes des produits. Le tableau qui suit présente de l'information supplémentaire destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre la maladie à combattre, celui qui est le plus efficace.

Groupe	Fongicide	Anthracnose	Excoriose (*Phomopsis*)	Pourriture noire	Mildiou	Oïdium (blanc)	Pourriture grise (*Botrytis*)	Efficacité
M	Copper Spray	0	+	+	++	++	0	Prot/PI[1]
M	Guardsman oxychlorure de cuivre	0	+	+	++	++	0	Prot/PI[1]
M	Kumulus DF	+	+	0	0	+++	0	Prot / PI / AS / C
M	Microscopic Sulphur	+	+	0	0	+++	0	Prot / PI / AS / C
M	Microthiol Disperss	+	+	0	0	+++	0	Prot / PI / AS / C
M	Chaux soufrée	++	0	0	0	+	0	Prot
M	Ferbam 76 WDG	++	+++	+++	++	0	0	Prot
M	Polyram DF	++	+++	+++	+++	0	0	Prot
M	Supra Captan 80 WDG	++	+++	++	+++	0	0	Prot
M	Folpan 80 WDG	++	+++	++	+++	0	0	Prot
M	Maestro 80 DF	++	+++	++	+++	0	0	Prot
2	Rovral	0	0	0	0	0	++	Prot / PI / AS
3	Inspire	+++	0	+++	0	+++	0	Prot / PI / AS
3	Nova 40 W	+++	0	+++	0	+++	0	Prot / PI / AS
4	Ridomil Gold MZ 68 WG	0	+	+	+++	0	0	Prot / PI / AS
7	Cantus WDG	0	0	0	0	0	+	Prot / PI / AS
7	Lance WDG	0	0	0	0	0	+	Prot / PI / AS
9	Scala SC	0	0	0	0	0	+++	Prot / PI / AS
9	Vangard 75 WG	0	0	0	0	0	+++	Prot / PI / AS
11	Flint 50 WG	0	+	+++	+	+++	+	Prot / PI[1] / AS
11	Sovran	0	+	+++	++	+++	+	Prot / PI[1] / AS
11 et 7	Pristine WG	+++	+	+++	+++	+++	+	Prot / PI[2] / AS[2]
17	Elevate 50 WDG	0	0	0	0	+	+++	Prot / PI
22	Gavel 75DF	0			+++	0	0	Prot
40	Revus	0	0	0	+++	0	0	Prot / PI / AS
43	Presidio	0	0	0	+++	0	0	
44	Serenade ASO		0	0	0	+	++	Prot
NC	MilStop	0	0	0	0	++	0	PI / AS / C
U8	Vivando SC	0	0	0	0	+++	0	Prot / PI / AS
U	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	0	0	0	0	++	0	PI / AS

0 = Inefficace; + = Peu efficace/maîtrise partielle, non recommandé sur les cépages très sensibles ou à un stade d'infection avancé; ++ = Moyennement efficace; +++ = Très efficace; Cellule sans cote = Information non disponible.

Efficacité des fongicides (d'après les directives de lutte antiparasitaires relatives à la vigne publiées par les États de New York et de Pennsylvanie) :

Prot = Action protectrice si l'application a lieu avant que l'infection se déclare;

PI = Action post-infection (avant l'apparition des symptômes);

AS = Produit anti-sporulant, qui réduit la production de spores;

C = Action curative; le produit détruit la plupart des colonies de champignons s'il est appliqué après l'apparition des symptômes.

1 Action post-infection moyenne contre le blanc

2 Action post-infection contre le blanc.

NC = Non classé.

Tableau 8–7. Efficacité des insecticides contre les ennemis de la vigne

Si une cote est donnée dans une cellule ombrée, c'est que le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. Utiliser les produits uniquement contre les ennemis et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. Si une cote est donnée dans une cellule non ombrée, c'est que l'on peut s'attendre à une certaine efficacité du produit contre l'insecte indiqué, mais que l'usage du produit contre celui-ci ne figure pas sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe	Nom du produit	Tordeuse de la vigne	Cicadelles	Phylloxéra	Scarabée japonais	Ériophyide de la vigne	Coccinelle asiatique multicolore	Guêpes	Tétranyque rouge	Noctuelle des arbres fruitiers	Altise
1A	Sevin XLR	+	++		+						
1B	Imidan 50 WP	+	+++		++						+
1B	Malathion 85 E	+	++		++		+++	+++			
3	Ambush 500 EC	+++	++								+++
3	Perm-Up	+++	++		++					+++	+++
3	Pounce 384 EC	+++	++		++					+++	+++
3	Ripcord 400 EC						+++	+++			
4	Assail 70 WP	+ à la dose homologuée	+++	++	++						
4A	Clutch 50 WDG		+++	++							++
5	Delegate WG	+++									++
5	Entrust 80 W	++									++
5	Success 480 SC	++									++
6	Agri-Mek 1,9 % EC					+			++		
11	Dipel 2X DF	++									
21	Nexter					+			++		
23	Envidor 240 SC								+++		
23	Movento 240 SC			+++							
25	Acramite 50 WS								++		
28	Altacor	+++								+++	
U	Surround WP		++		+						+
	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E								++		
M	Kumulus DF					++					
M	Microthiol Disperss					++					

+ = Peu efficace/maîtrise partielle, non recommandé sur les cépages très sensibles ou à un stade d'infection avancé; ++ = Moyennement efficace, +++ = Très efficace; Cellule sans cote = Information non disponible.

Efficacité des insecticides (d'après les directives de lutte antiparasitaires relatives à la vigne publiées par les États de New York et de Pennsylvanie).

9. Autres ennemis et désordres

Nématodes

Les nématodes parasites des végétaux peuvent provoquer des pertes de rendement importantes dans de nombreuses cultures horticoles. La gravité des pertes dépend de la culture, de l'espèce de nématode en cause et de son niveau de pullulation dans le sol.

Le nématode des racines (*Pratylenchus penetrans*) et le nématode cécidogène du Nord (*Meloidogyne hapla*) sont les nématodes les plus courants et les plus redoutables dans les cultures fruitières en Ontario. Le nématode cécidogène du Nord se voit de plus en plus. D'autres nématodes, *Paratylenchus* sp. (nématodes aciculaires ou nématodes « aiguille ») et *Xiphinema* sp. (nématodes « à dague ») sont à l'occasion responsables de pertes de rendement dans certaines cultures fruitières dans des champs isolés. Le nématode « à dague » est principalement un vecteur de virus chez les vignes, les framboisiers et les pommiers.

La présence de nématodes se manifeste par :

- une croissance inégale;
- la lenteur des plants à s'établir,
- l'affaiblissement des plants avec le temps;
- une mauvaise croissance racinaire;
- des nœuds ou des galles sur les racines;
- une ramification excessive des racines et des symptômes sur les poils absorbants.

Chez le fraisier :

- Les nématodes des racines causent sur le fraisier une coloration anormale des poils absorbants et de minuscules lésions de couleur brune, semblables à des égratignures, sur les jeunes racines blanches. Ces lésions fusionnent et forment de grandes taches brunes. Ces nématodes jouent un rôle dans le complexe de la pourriture noire des racines et aggravent la verticilliose chez le fraisier et d'autres espèces hôtes. Les plants gravement atteints sont rabougris et chétifs.

- L'alimentation du nématode cécidogène stimule la croissance des cellules des racines. Ces cellules grossissent et finissent par ressembler à de petites galles ou à des grains (1 mm). Quand un plant est fortement infesté, les galles se joignent pour former un gros nœud.

Chez le framboisier :

- Comme sur les racines du fraisier, les nématodes des racines font apparaître sur les racines des framboisiers, des lésions semblables à des égratignures. Les plants gravement atteints présentent des tiges moins nombreuses et moins de tiges par souche. En cas de grave infestation de nématodes des racines, jusqu'à 25 % des tiges de première année peuvent être détruites.

- Les nématodes « à dague » propagent le virus des taches annulaires de la tomate. Les plants infectés par ce virus produisent des framboises dont les drupéoles sont mal soudées entre elles, et ils ont des feuilles marbrées et des tiges qui dépérissent.

Chez les arbres fruitiers :

- Les nématodes des racines peuvent nuire sérieusement à la reprise des jeunes arbres fruitiers. Ils peuvent aussi affaiblir les vergers de pêchers et de cerisiers établis. Ils détruisent les poils absorbants et ils causent de petites lésions brunes sur les racines secondaires blanches. Quand ces lésions confluent, le système racinaire tout entier semble brunir. Les lésions sur les racines sont souvent envahies par d'autres organismes pathogènes s'attaquant aux racines. Les arbres gravement atteints peuvent être complètement dépouillés de leurs poils absorbants; les arbres récemment plantés risquent d'en mourir. Les arbres déjà installés manquent d'uniformité.

Seuils

Des populations de nématodes dépassant les seuils de nuisibilité économique peuvent réduire considérablement les rendements. Dans le cas des nématodes, les seuils de nuisibilité économique renvoient aux populations existantes au moment des plantations. Des pertes de récolte sont à craindre lorsque des cultures sensibles sont parties dans des sols où les populations de nématodes frôlent ou dépassent les seuils établis. Pour connaître ces seuils, voir le tableau 9–1, *Seuils de nuisibilité des nématodes dans les cultures fruitières*, p. 264.

- Les nématodes envahissent surtout les sols sableux et les loams sableux. Toujours prélever un échantillon de sol avant l'installation d'une nouvelle culture fruitière.

Tableau 9–1. Seuils de nuisibilité des nématodes dans les cultures fruitières

Type de nématode	Niveaux à partir desquels il faut intervenir
Nématodes des racines	1 000/kg de terre (exception : 500/kg de terre dans les fraisiers)
Nématodes cécidogènes	1 000/kg de terre
Nématodes aciculaires ou nématodes « aiguille »	5 000/kg de terre
Nématodes « à dague »	100/kg de terre
Nématodes des bulbes et des tiges	100/kg de terre

- Le nématode des racines et le nématode cécidogène du Nord posent rarement problème dans les terres argileuses ou les loams argileux. Échantillonner ces sols et demander le dénombrement des nématodes avant d'y installer une nouvelle culture fruitière ou s'ils viennent de porter des cultures sensibles.

- L'analyse du sol est également recommandée lorsqu'il s'agit de terres argileuses et de loams argileux, pour s'assurer de l'absence de nématodes « à dague » sur des vignes, framboisiers, ou arbres fruitiers sensibles, et pour s'assurer aussi de l'absence de nématodes « aiguille » sur les plants de rhubarbe, les rosiers et les glaïeuls.

Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 06-100 du MAAARO, *Échantillonnage du sol et des racines visant le dénombrement des nématodes phytoparasites.* Pour savoir comment préparer les échantillons destinés à un dénombrement des nématodes et obtenir l'adresse des laboratoires d'analyse, voir l'annexe D, *Services de diagnostic*, p. 334.

Lutte contre les nématodes

Utiliser une combinaison des méthodes suivantes pour lutter contre les nématodes :

- partir la culture avec des plants à repiquer ou des plants de semis exempts de nématodes;
- intégrer dans les rotations, pendant plusieurs années, des cultures qui ne sont pas des hôtes des nématodes;
- installer des cultures de couverture ayant une action nématicide;
- détruire les racines des cultures précédentes;
- planter des cultivars fruitiers résistant aux nématodes, si l'on peut en trouver;
- combattre les mauvaises herbes;
- faire une fumigation du sol au besoin.

Cultures de couverture à action nématicide

Exemples de plantes couvre-sol ayant une action nématicide :

- le radis oléagineux;
- certains cultivars orientaux de moutarde comme Forage ou Cutlass;
- certains hybrides de sorgho et d'herbe du Soudan;
- des cultivars africains de tagètes (œillets d'Inde) comme Crackerjack ou Creole;
- le millet perlé fourrager (cultivar canadien 101).

Ces cultures de couverture peuvent réduire les populations de nématodes phytoparasites. Tous les cultivars ne réduisent pas les infestations de nématodes dans le sol, d'où l'importance de choisir le bon. Il faut souvent cultiver des plantes couvre-sol nématicides pendant une ou plusieurs années pour abaisser les populations de nématodes dans le sol sous les seuils de nuisibilité économique.

Les plantes couvre-sol agissent contre les populations de nématodes de différentes façons :

- Le millet perlé fourrager canadien 101 est un hôte inhospitalier qui inhibe la capacité du nématode des racines de se reproduire dans son système racinaire.

- Certains cultivars africains de tagètes (œillets d'Inde) produisent un exsudat racinaire qui tue les nématodes dans le sol.

- Les cultivars nématicides de radis oléagineux et de certaines moutardes orientales produisent dans leurs feuilles, tiges et pétioles de l'isothiocyanate, une substance toxique pour les nématodes lorsque la culture est fauchée tandis qu'elle est encore verte et qu'elle est incorporée dans le sol immédiatement.

Les plantes couvre-sol telles que le trèfle et le sarrasin doivent être exclues des rotations avec les petits fruits et les arbres fruitiers, parce que ce sont d'excellents hôtes pour les nématodes des racines. Parmi les cultures céréalières à utiliser comme cultures couvre-sol avant les plantations, privilégier celles du blé ou de l'orge. Pour plus d'information, voir le tableau 3–18, *Caractéristiques des cultures couvre-sol*, p. 38.

Autres pratiques culturales visant à réduire les populations de nématodes

Bien des mauvaises herbes contribuent à la prolifération des nématodes. Il est donc indispensable d'appliquer un bon programme de désherbage durant l'année qui précède la plantation d'une espèce fruitière. S'assurer de combattre les mauvaises herbes dans les cultures couvre-sol utilisées pour leur action nématicide.

Tableau 9–2. Lutte contre les nématodes et autres ravageurs terricoles avant la plantation de cultures fruitières

MISE EN GARDE : Les produits présentés dans cette liste sont très toxiques. Lire l'étiquette et se conformer aux méthodes de manutention et d'application qui y sont indiquées. Toujours observer soigneusement les directives du fabricant concernant les doses et le mode d'emploi. L'opérateur doit obligatoirement porter des vêtements et de l'équipement de protection convenables. Consulter l'étiquette du produit employé pour connaître les exigences à cet égard, car elles varient d'un produit à l'autre.

Produit	Matière active (%)	Catégorie de pesticides en Ontario[1]	Ennemis combattus (voir les homologations sur l'étiquette)			Cultures pour lesquelles le produit est homologué	Doses (pals injecteurs ou traitement de pleine surface)	Doses (aspersion)
			Nématodes	Maladies terricoles	Mauvaises herbes			
Busan 1020	métam-sodium (33 %)	Cat. 4	oui	oui	oui	cultures fruitières	375-935 L/ha (pals injecteurs)	700-935 L/ha
Busan 1180	métam-potassium (54 %)	Cat. 3	oui	oui	oui	cultures fruitières	231-576 L/ha (pals injecteurs)	431-576 L/ha
Busan 1236	métam-sodium (42 %)	Cat. 4	oui	oui	oui	cultures fruitières	274-683 L/ha (pals injecteurs)	511-683 L/ha
Chloropicrine 100	chloropicrine (99 %)	Cat. 2	oui	oui	non	fraisiers, framboisiers	93 L/ha* (pals injecteurs)	ne pas appliquer par aspersion
Enfuse M 510	métam-sodium (42 %)	Cat. 4	oui	oui	oui	cultures fruitières	260 L/ha (pleine surface)	ne pas appliquer par aspersion
Pic Plus	chloropicrine (85,1 %)	Cat. 2	oui**	oui	non	fraisiers, framboisiers	108 L/ha*** (pals injecteurs)	ne pas appliquer par aspersion
Vapam HL	métam-sodium (42 %)	Cat. 4	oui	oui	oui	cultures fruitières	279-696 L/ha (pals injecteurs)	350-670 L/ha

[1] Voir *Classement des pesticides en Ontario*, p. 329, pour une explication du classement des pesticides en Ontario.

* Utiliser Chloropicrine 100 à raison de 140 L/ha pour la production de fraisiers (production de stolons).

** Pic Plus est homologué pour lutter contre les nématodes cécidogènes (responsables de nodosités sur les racines), mais non contre les nématodes des racines.

*** Utiliser PicPlus à raison de 162 L/ha pour la production de fraisiers (production de stolons).

La pratique qui consiste à laisser le terrain nu durant l'année précédant la plantation contribue aussi à réduire les populations de nématodes, mais elle présente l'inconvénient d'exposer davantage le terrain à l'érosion.

Dans les vergers, semer entre les rangs des plantes couvre-sol inhospitalières pour les nématodes, par exemple, du ray-grass annuel ou vivace.

Fumigation du sol

La fumigation du sol avant la plantation est le moyen de lutte le plus efficace contre les nématodes. Les fumigants peuvent être appliqués en pleine surface à la grandeur de la plantation ou seulement dans les bandes où seront plantés les arbres. Le traitement des rangées d'arbres, sur des bandes de 2,0-2,5 m centrées sur les rangs est plus économique. Toutefois, une fumigation en pleine surface réduit les risques de recontamination si du sol non fumigé se trouve mélangé à du sol de la bande fumigée.

Pour des précisions sur les fumigants, voir le tableau 9–2, *Lutte contre les nématodes et autres ravageurs terricoles avant la plantation de cultures fruitières*, ci-dessus.

Utilisation de fumigants avant la plantation

La plupart des fumigants sont incorporés au sol au moyen de pals injecteurs et de matériel de fumigation spécialisé. Certaines préparations de Vapam et de Busan peuvent être appliquées à la surface du sol, puis incorporées au sol par un arrosage. Se reporter à l'étiquette du produit pour en connaître le mode d'emploi.

- Fumiger lorsque la température du sol est supérieure à 4 °C. Il est préférable que le sol se soit réchauffé (15 °C et plus) pour que le fumigant s'y disperse plus rapidement. L'automne est le meilleur moment pour effectuer les fumigations dans les cultures fruitières, car celles-ci sont plantées tôt au printemps quand les sols sont encore frais.

- Le succès d'une fumigation dépend en grande partie de la préparation du sol. Enlever les résidus et les vieux systèmes racinaires. Une semaine avant la fumigation, travailler le sol à une profondeur de 25 à 30 cm afin d'obtenir un bon lit de semence constitué d'un sol meuble et humide. Garder le sol humide et, au besoin, irriguer la zone traitée au cours de la semaine précédant la fumigation.

- Sceller la surface du sol par tassement ou irrigation immédiatement après l'injection du fumigant. Pour un maximum de résultats, garder la surface du sol humide pendant l'application et pendant les 24 heures qui suivent.

- Après l'injection du fumigant, laisser le sol au repos pendant au moins une semaine. Prévoir un intervalle plus long entre l'injection et l'aération du sol si la température de ce dernier est inférieure à 15 °C.

- Travailler le sol et l'aérer pendant environ une semaine avant la plantation. Avant une plantation d'automne, laisser le sol s'aérer pendant au moins deux semaines. L'intervalle à respecter entre la fumigation et les plantations dépend du produit utilisé, de la dose et des températures enregistrées à la suite de la fumigation (voir l'étiquette du produit).

- Choisir du matériel de haute qualité provenant d'une pépinière où, idéalement, il a été cultivé dans un sol fumigé.

- Toujours lire l'étiquette du produit.

Fumigation d'emplacements destinés au remplacement d'arbres isolés

Quand des arbres sont plantés à l'intérieur d'un verger existant, il est possible de traiter le trou de plantation contre les nématodes et les maladies en utilisant du Vapam ou du Busan avant la mise en place. Voir l'étiquette du produit pour des détails sur le traitement, les doses et les précautions à prendre.

Maîtrise partielle des nématodes après les plantations

Vydate L procure une maîtrise partielle des nématodes après les plantations de framboisiers et de pommiers non fructifères (arbres qui ne produiront pas de fruits pendant 12 mois). Ce produit est moins efficace que la fumigation du sol en pré-plantation et est inefficace contre les maladies terricoles. Voir le mode d'emploi, les consignes relatives aux mélanges, les doses et les précautions sur l'étiquette du produit.

Pommiers :

- **Bassinage du sol et pulvérisation foliaire :** Traiter les jeunes fouets et les arbres fruitiers non fructifères à l'aide d'une application de Vydate L par bassinage du sol entourant le pied de chaque arbre au moment où les racines sont en croissance active et où les feuilles commencent à pousser au printemps. Faire suivre d'une application foliaire de Vydate L; ou

- **Application foliaire :** Faire trois applications foliaires sur deux ou trois semaines sans dépasser au total trois applications. Faire en sorte que le produit ne soit pas emporté par le vent sur les arbres en fleurs. Ne pas appliquer sur des arbres qui seraient soumis à un stress hydrique ou qui ne seraient pas en croissance active.

Framboisiers :

- Traiter les plants de framboisiers à l'aide d'une application de Vydate L par bassinage du sol entourant les racines à l'automne, avant le 31 octobre. Ne pas appliquer Vydate L sur les framboisiers au printemps. Ne pas appliquer sur les framboisiers plus d'une fois par année.

S'abstenir d'utiliser Vydate L au stade du bouton rose avancé ou à la floraison, puisqu'il est extrêmement toxique pour les abeilles.

Vydate L est très toxique pour la personne qui le manipule. Respecter scrupuleusement le mode d'emploi.

Rester hors des vergers ainsi traités pendant 48 heures.

Lutte contre les cervidés

Programme de permis d'élimination des cerfs

Il est obligatoire d'avoir un permis pour tirer au fusil les cerfs qui s'attaquent à des cultures. Pour l'obtenir, il faut d'abord demander au bureau régional du ministère des Richesses naturelles (MRN) qu'il procède à une évaluation des dommages et qu'il élabore un plan d'action. Celui-ci dépendra de la gravité des dommages, de la nature des mesures tentées antérieurement et des attentes raisonnables en ce qui concerne le traitement de ce problème. C'est le superviseur régional du MRN ou le superviseur chargé de l'application des règlements qui délivrera un permis au producteur ou à ses mandataires. Voici les modalités d'obtention d'un permis :

- Le producteur doit déposer un rapport écrit décrivant la gravité des dommages (pourcentage de la culture qui est détruite) et leur valeur monétaire. L'évaluateur

doit estimer que les dommages sont significatifs sur le plan économique.

- Le producteur doit démontrer qu'il a, au préalable, fait des efforts raisonnables pour limiter les dégâts causés par les cerfs en modifiant ses méthodes de conduite de la plantation et en autorisant des chasseurs titulaires de permis à chasser sur ses terres pendant la période où la chasse est ouverte (le cas échéant). Il doit étayer ces faits et garder les documents à l'appui dans le dossier relatif au permis.

- Le producteur doit démontrer qu'il a pris des mesures satisfaisantes pour l'enlèvement des cadavres.

Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 98-024 du MAAARO, *La protection des vergers contre les rongeurs et les cervidés*.

Lutte contre les mulots et campagnols dans les vergers

Pour décourager les petits rongeurs, il est recommandé de maintenir une large bande exempte de mauvaises herbes dans la rangée d'arbres ou sous les arbres pris individuellement et de tondre régulièrement l'herbe au ras du sol.

- Dans un rayon d'au moins 60 cm autour des troncs, débarrasser le sol de la paille, des débris, de la couverture herbacée, etc.

- Encourager la prédation par les chats domestiques, les renards et les oiseaux de proie (notamment la buse à queue rousse, la crécerelle et le grand-duc d'Amérique), qui contribuent tous à contenir les populations de mulots.

Enrouler un protecteur autour du tronc de tous les arbres nouvellement plantés. Il existe sur le marché un certain nombre de types de protecteurs. Parmi les plus fréquemment utilisés, on trouve le protecteur de plastique enroulable et le treillis de métal galvanisé. Enfouir la base du protecteur dans le sol à une profondeur d'au moins 5 cm ou, mieux encore, la recouvrir d'un amoncellement de pierres finement broyées ou de scories tranchantes. Les protecteurs nécessitent un entretien suivi.

- L'automne venu, vérifier un à un les protecteurs pour s'assurer qu'ils n'offrent aucune prise aux rongeurs et qu'ils sont exempts de débris.

- Vérifier que les protecteurs n'entravent pas le développement des racines.

- Enlever les protecteurs spiralés avant qu'ils nuisent à la croissance de l'écorce.

Appâts à mulots et campagnols à utiliser dans les vergers

Répandre à la volée des appâts sur toute la surface du verger avant que l'herbe se couche au sol et que la neige recouvre celui-ci. Attendre, pour le faire, une

Tableau 9-3. Appâts à mulots et campagnols

Nom du produit	Matière active	Taux d'application	Homologations	Remarques
Ramik Brown	diphacinone	• Aucun taux n'est précisé sur l'étiquette.	Vergers, plantations d'arbres de Noël, forêts nouvellement reboisées, brise-vent et pépinières.	L'appât doit OBLIGATOIREMENT être placé dans des pièges-appâts inviolables ou là où ils seront hors de portée des enfants, des animaux de compagnie ou des animaux d'élevage. NE PAS placer les appâts là où ils risqueraient de contaminer des aliments ou des surfaces venant en contact direct avec des aliments.
Bartlett Appât pour souris ciré	phosphure de zinc	• 4,5-9 kg/ha, selon l'ampleur de l'infestation; • ou placer dans des pièges-appâts, à raison de 15 g d'appât par piège.	Vergers, plantations d'arbres de Noël, forêts nouvellement reboisées, etc.	Appliquer au début de l'automne ou en tout temps avec que la neige recouvre le sol. Répartir uniformément, mais ne pas appliquer directement au sol.
Rodent Bait ou Rodent Pellets	phosphure de zinc	• 4,5-9 kg/ha, selon l'ampleur de l'infestation; • ou placer dans des pièges-appâts.	Vergers, pépinières, aires d'entreposage de fruits et légumes (dans des pièges-appâts).	Le meilleur moment pour l'application se situe après la cueillette des pommes, avant que les feuilles tombent ou que l'herbe se couche au sol. Répéter l'application au moins une fois avant les neiges.

belle journée devant être suivie de plusieurs jours sans précipitations. Si l'activité des rongeurs est toujours manifeste, répéter le traitement à un moment où l'on ne prévoit pas de pluie. En plus d'installer des appâts, ramasser les fruits tombés au sol et les retirer du verger.

On trouve sur le marché plusieurs types d'appâts pouvant être utilisés dans les vergers (voir le tableau 9–3, *Appâts à mulots et campagnols*, p. 267). Consulter l'étiquette avant l'application et prendre toutes les précautions indiquées.

- Les appâts sont toxiques, donc dangereux pour les humains, les animaux domestiques et la faune.
- Entreposer les appâts dans une remise, hors de portée des enfants, des personnes irresponsables et des animaux.
- Porter des gants à l'épreuve des produits chimiques pour manipuler les appâts empoisonnés et se laver les mains après les avoir manipulés.
- Éviter d'inhaler la poussière ou les vapeurs.
- Se débarrasser des contenants vides en toute sécurité.
- Veiller à tenir les enfants, les animaux domestiques ainsi que les animaux de ferme à distance des endroits traités.
- Dans la mesure du possible, enlever les petits rongeurs morts et les enterrer ou s'en débarrasser d'une manière sûre.

Les pièges-appâts ont l'avantage d'être efficaces plus longtemps que les traitements à la volée et d'empêcher les mammifères non visés d'y toucher. Installer quelque 25 pièges-appâts/ha.

- Placer l'appât dans des pièges-appâts inviolables ou de sorte qu'il soit hors de portée des enfants, des animaux de compagnie ou des animaux d'élevage.

Pour un usage sécuritaire de ce produit, un piège-appât inviolable présente les caractéristiques suivantes :

- est fait de matériaux robustes indestructibles par des enfants ou des animaux non ciblés;
- possède une entrée conçue de sorte que les enfants ou les animaux non ciblés ne puissent atteindre l'appât;
- a une structure interne qui retient solidement l'appât;
- possède un panneau d'accès qui reste solidement fermé (p. ex., grâce à une vis de métal ou un cadenas);
- peut être fixé solidement à une surface (p. ex., qui peut être cloué);
- porte bien visiblement la mention AVERTISSEMENT — POISON.

Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 98-024 du MAAARO, *La protection des vergers contre les rongeurs et les cervidés.*

Lutte contre les léporidés

Enveloppement des jeunes arbres

Pour empêcher les lapins et les lièvres de ronger les jeunes arbres, envelopper de jute le sommet de l'arbre et la partie du tronc située au-dessus du manchon protecteur contre les rongeurs. Bien attacher l'arbre enveloppé à un tuteur solide ou à un piquet de clôture en métal pour empêcher qu'il ploie sous la neige et la glace. Les manchons anti-mulots n'offrent habituellement aucune protection contre les lapins et les lièvres s'il y a beaucoup de neige.

Répulsifs

Les léporidés ne sont pas friands de l'écorce des jeunes arbres dont les troncs ont été badigeonnés de thirame. Les mélanges commerciaux renfermant du thirame, comme le produit Skoot, peuvent être appliqués non dilués avec un pinceau ou dilués avec une proportion égale d'eau et appliqués à l'aide d'un pulvérisateur portatif. Badigeonner le tronc des arbres jusqu'à la hauteur que peut atteindre un lapin ou un lièvre quand la neige est épaisse.

Pour plus d'information sur l'application de peinture renfermant du thirame, se reporter à la section *Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers*, p. 270.

Réparation des dommages causés par les mulots et léporidés

Inspecter le verger fréquemment au cours de l'hiver pour s'assurer qu'il n'y a aucun dégât. Il est fréquent que les blessures causées au tronc par les mulots se situent juste au-dessous de la surface de la neige ou dans les résidus de culture. Les arbres dont le tronc a été dépouillé partiellement ou complètement de son écorce doivent être soignés. Enduire la blessure dès que possible de mastic à greffer ou d'un produit cicatrisant, avant qu'elle se dessèche.

On trouve dans la fiche technique n° 98-004 du MAAARO, *La greffe réparatrice*, la façon de s'y prendre pour remédier aux dommages que les petits

mammifères rongeurs causent aux arbres fruitiers. Avant que les bourgeons gonflent au printemps, on doit rétablir la circulation de la sève de part et d'autre de la blessure avec le nombre de greffes nécessaire. Conserver les greffons dans du sable ou de la sciure humide entreposé dans un endroit frais, ou mieux, en milieu réfrigéré. Éviter d'entreposer les greffons avec des pommes, afin d'éviter que l'éthylène ne les endommage. Si la blessure s'étend sur plus du quart de la circonférence du tronc, utiliser des greffons pour pratiquer une greffe en pont. Le greffage doit être fait à l'époque où l'écorce glisse facilement du bois (vers l'époque de la floraison). Cette technique ne se pratique que sur les arbres d'un diamètre d'au moins 10 cm. Les petits arbres qui ont été rongés doivent être remplacés.

Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 98-024 du MAAARO, *La protection des vergers contre les rongeurs et les cervidés.*

Lutte contre les oiseaux

Chaque année, les oiseaux détruisent d'énormes quantités de fruits en Ontario. Les cerises douces, le raisin, les bleuets et les amélanches (petites poires) sont les cultures qui subissent le plus de dégâts, mais les oiseaux peuvent s'en prendre aussi à d'autres cultures fruitières. L'ampleur des dégâts causés aux fruits dépend grandement du cultivar, du lieu, de la saison de croissance, de la proximité de broussailles et de lignes de transport d'électricité, ainsi que de la disponibilité d'autres sources de nourriture. Tantôt les pertes sont négligeables, tantôt elles représentent toute la récolte. Il est difficile d'évaluer les pertes, car on ne peut compter les fruits qui ont disparu. Les dommages causés par les coups de bec et la perforation des fruits sont souvent aussi fréquents que les pertes dues à la consommation des fruits, et ils sont souvent les portes d'entrée à des pourritures secondaires.

Moyens de lutte contre les dégâts par les oiseaux

Les fruits attirent les oiseaux dès qu'ils commencent à se colorer. Les oiseaux sont très sélectifs et apprennent rapidement où trouver les fruits les plus mûrs qui sont aussi les plus savoureux. Intervenir tôt, soit 10-30 jours avant la coloration des fruits, selon le cultivar. Le recours à la lutte intégrée, c.-à-d., à plusieurs méthodes de lutte, est nécessaire si l'on veut réussir à tenir les oiseaux à distance pendant un bon moment.

Emplacement : L'endroit où est installée la culture fruitière commerciale joue un rôle important dans la lutte contre les oiseaux. Les cultures fruitières établies près d'un terrain boisé ou de lignes de transport d'électricité sont particulièrement sujettes aux dégâts, du fait que les oiseaux s'abritent, se perchent et nichent à proximité.

Protection mécanique : La seule méthode de lutte efficace consiste à recouvrir les cultures d'un filet. Cette mesure est possible et même rentable pour certains cultivars de vignes, de cerisiers et de bleuets en corymbe. Les filets ne conviennent toutefois pas à toutes les situations, car leur achat et leur installation peuvent être coûteux, sans compter qu'ils peuvent parfois être encombrants. Les producteurs manifestent beaucoup d'intérêt pour la mise au point de systèmes d'installation de filets protecteurs sur les cultures fruitières plus simples et économiques.

Chasse au fusil : En général, la chasse au fusil ne réduit pas de façon appréciable les populations d'oiseaux, mais elle a le mérite d'effrayer les oiseaux et de les éloigner du verger. Bien qu'il existe au Canada une loi assurant la protection des merles et des orioles de Baltimore, on peut obtenir un permis spécial pour les chasser si on est en mesure de prouver qu'ils sont nuisibles aux cultures.

Pour obtenir un permis, communiquer avec le bureau des permis du Service canadien de la faune, Environnement Canada, au 905 336-4464.

On trouve aussi sur le marché des cartouches à explosion retardée ou à sifflet prolongé qui désorientent et effraient les oiseaux.

Détonateurs automatiques au propane : Les canons effaroucheurs comptent parmi les dispositifs les plus couramment utilisés par les producteurs pour éloigner les oiseaux. Ils déclenchent, à des intervalles irréguliers, de fortes détonations, semblables à des coups de fusil, qui font fuir les oiseaux. Le déplacement fréquent de ces appareils dans le verger ou le vignoble est indispensable. Les oiseaux ont vite fait de s'habituer à ces appareils s'ils sont laissés en place durant la saison de croissance entière et leurs habitudes alimentaires ne changeront guère.

Le bruit produit par ces appareils est un inconvénient majeur pour les voisins dont il trouble la quiétude. Les producteurs doivent en tenir compte et adapter l'utilisation des appareils de façon à déranger leurs voisins le moins possible. La plupart des voisins comprennent la nécessité de protéger les cultures, mais ils risquent de se plaindre si les détonateurs ne sont pas utilisés convenablement.

- Ne faire fonctionner les détonateurs que durant la période d'affouragement des oiseaux, c.-à-d., pendant les heures de clarté, soit en général d'une trentaine de minutes avant le lever du soleil jusqu'à une trentaine

de minutes après le coucher du soleil. Se renseigner sur les heures de lever et de coucher du soleil sur les chaînes radio ou dans les quotidiens locaux. L'utilisation de détonateurs en dehors de ces plages horaires n'est pas considérée comme une pratique agricole normale.

- Éloigner le plus possible les canons des habitations voisines en respectant une distance minimale de 125 m (410 pi).

- Régler les détonateurs à la fréquence « 2 », de manière à obtenir une série de détonations se produisant au hasard sur une période de 4 à 8 minutes.

- Laisser une distance d'au moins 75 m entre deux canons effaroucheurs adjacents.

- S'assurer que les canons sont de niveau afin qu'ils puissent pivoter dans toutes les directions.

- Veiller à l'entretien périodique du matériel de manière à s'assurer qu'il fonctionne correctement, surtout s'il est loué.

Hurleurs électroniques : Ce sont des haut-parleurs qui diffusent des sons électroniques ou autres imitant les cris de détresse de différentes espèces d'oiseaux ou les cris de leurs prédateurs. Les sons produits, bien que puissants, causent en général moins de désagréments aux voisins que les canons au propane.

- N'utiliser les hurleurs que durant les heures de clarté.

- Pour que les hurleurs donnent un maximum de résultats, les déplacer périodiquement.

Méthodes de lutte chimique : Il n'existe toujours pas de produits chimiques homologués en Ontario pour la lutte contre les oiseaux dans les cultures fruitières. Il est illégal de se servir de produits chimiques non homologués.

Effaroucheurs visuels : Il existe également des moyens visuels pour effrayer les oiseaux : bandelettes de papier d'aluminium suspendues dans les arbres, leurres de faucon et d'autres oiseaux de proie, bandes de plastique jaune placées un peu partout dans le vignoble, languettes de plastique vibrant au vent, épouvantails, miroirs, cerfs-volants et ballons effaroucheurs. La plupart des effaroucheurs visuels, aussi appelés affolants, sont agités par le vent, font du bruit et scintillent. D'autres méthodes d'effarouchement visuel, actuellement à l'essai en Ontario, comprennent l'utilisation de lasers pour disperser des oiseaux, et le recours aux robots effaroucheurs qui sont activés par le mouvement des oiseaux.

Fauconnerie : Des faucons et des éperviers entraînés réussissent à tenir les oiseaux à distance, mais il faut des fauconniers d'expérience pour s'en occuper. La disponibilité, le coût et le temps sont les grands inconvénients de cette technique de lutte pour les fruiticulteurs.

Quelle que soit la méthode de lutte utilisée contre les oiseaux, il faut se conformer à la réglementation en vigueur. Pour en savoir plus long sur la lutte contre les oiseaux, voir les fiches techniques du MAARO n° 09-002, *Utilisation des canons effaroucheurs au propane pour éloigner les oiseaux des vignobles*, et n° 98-036, *Lutte contre les oiseaux dans les vignes et les plantations de fruits tendres*.

Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers

La gelure du sud-ouest (insolation hivernale) se produit en hiver et cause surtout des dommages lorsque des nuits calmes et froides succèdent à des journées froides et ensoleillées. Ce phénomène se produit dans les vergers de pommiers, de pêchers, de poiriers, de cerisiers, de pruniers, d'abricotiers et d'arbres à noix. Les dommages touchent habituellement uniquement les côtés sud et sud-ouest des troncs et des branches charpentières. Au cours des journées ensoleillées, les tissus du tronc se réchauffent beaucoup plus que l'air environnant; la nuit, ils refroidissent rapidement et l'écorce ainsi que les tissus sous-jacents risquent alors de geler. Les gelures affectent généralement une grande portion de l'écorce, qui brunit et finit par se détacher quand les tissus sous-jacents se cicatrisent.

Dans les vergers de fruits à noyau, ces blessures sont la porte d'entrée des agents pathogènes, comme le champignon du chancre du pêcher ou d'autres maladies similaires. Les effets combinés de la gelure du sud-ouest et du chancre réduisent grandement la durée de production de l'arbre atteint. L'augmentation ces dernières années des chancres chez les pommiers pourrait aussi être liée aux problèmes causés pendant l'hiver par la gelure du sud-ouest.

On peut prévenir les dommages causés par la gelure du sud-ouest en badigeonnant complètement le tronc, les fourches et les parties inférieures des branches charpentières avec de la peinture au latex extérieure blanche. En renvoyant les rayons du soleil, le badigeon blanc protège les tissus exposés directement au soleil contre un dégel trop rapide pendant les journées froides, lorsque la température est sous le point de congélation.

S'abstenir d'utiliser des badigeons à base d'huile ni des badigeons au latex qui contiennent un peu d'huile, car ils contiennent des matières toxiques qui peuvent blesser l'arbre fruitier ou le faire mourir.

- Octobre est le meilleur moment pour appliquer le badigeon. On obtient de meilleurs résultats si les arbres sont badigeonnés au cours d'une journée où la température est supérieure à 10 °C et où les conditions atmosphériques favorisent un séchage rapide.

- On peut étendre le badigeon au pinceau ou l'appliquer au pistolet. Dans ce dernier cas, ajouter 1-2 L d'eau/4,5 L de badigeon, selon sa consistance et la pression que peut fournir le pistolet.

- Il est préférable de badigeonner entièrement le tronc des arbres jeunes, mais chez les arbres adultes, le badigeon n'est nécessaire que sur les côtés exposés au sud et au sud-ouest. Plus l'écorce est blanche après le badigeonnage, meilleure est la protection. Les peintures de haute qualité donnent une protection plus durable.

- Pour les jeunes arbres, les rongeurs présentent un plus grand danger que la gelure du sud-ouest. Pour contrer ces deux problèmes, on peut utiliser des préparations commerciales de thirame et de latex qui repoussent les rongeurs et qui réfléchissent les rayons du soleil (p. ex., Skoot). Les produits renfermant du thirame ne doivent jamais entrer en contact avec les yeux, la peau et les vêtements.

- Il ne faut pas badigeonner un mélange thirame-latex sur des arbres qui devront être traités à l'automne avec une bouillie bordelaise. La réaction du thirame avec la bouillie bordelaise fait brunir le badigeon, ce qui réduit son aptitude à réfléchir la chaleur et donc son efficacité. Cependant, la bouillie bordelaise n'a pas d'effet sur les arbres badigeonnés au latex seulement : on peut donc l'utiliser si le badigeon ne contient pas de thirame.

Protection des pommiers et poiriers contre le stress dû à la chaleur et les brûlures de soleil

Le Protecteur de récolte Surround WP est un kaolin (argile) hautement raffiné. Appliqué sur le feuillage des arbres, il forme un film microscopique de particules qui protège le feuillage et les fruits de chaleurs excessives et de rayons UV très intenses qui risqueraient de ralentir l'activité photosynthétique du feuillage.

Voici un aperçu des avantages de l'utilisation de Surround WP sur les jeunes pommiers et poiriers en train de s'établir :

- accroissement de l'accumulation nette de carbone provenant de la photosynthèse;
- stimulation du développement des bourgeons;
- accroissement du diamètre des troncs;
- stimulation de la croissance des pousses.

Dans les vergers établis, les arbres traités avec Surround produisent un feuillage en meilleure santé jusqu'à la chute des feuilles, sans nuire à la dormance. Des améliorations de l'aspect des fruits et de leur rendement commercialisable ont été signalées chez plusieurs cultivars.

Afin de prévenir le stress dû à la chaleur, faire deux traitements avec Surround WP, à 7 jours d'intervalle, en utilisant une dose de 50 kg/ha. Faire le premier traitement avant les risques de stress dû à la chaleur. Répéter le traitement à 7-14 jours d'intervalles en réduisant la dose à 25 kg/ha pour maintenir un recouvrement uniforme.

Mises en garde concernant l'utilisation de Surround :

- Ne pas mélanger Surround avec des mouillants, des adhésifs ni des agents antimoussants.

- Ne pas pulvériser ce produit lorsque des abeilles butinent.

- Dans les vergers traités avec Surround, surveiller la maturité des fruits à l'aide d'indicateurs à l'empois d'amidon pour l'iode dans les deux semaines qui précèdent la cueillette.

Pour de l'information sur l'utilisation de Surround pour lutter contre les ennemis des cultures, voir la rubrique *Kaolin (Surround WP)* sous *Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes*, p. 290.

10. Application des pesticides

Manipulation et mélange des pesticides

Formulations

Les préparations pesticides solides incluent les poudres mouillables, les granulés et les poudres solubles.

Les poudres mouillables renferment une matière active à laquelle est ajouté un agent mouillant ou dispersant (p. ex., le talc). Elles ne se dissolvent pas dans de l'eau mais forment plutôt une suspension qui nécessite une agitation constante. À moins d'indication contraire sur l'étiquette, mélanger au préalable les poudres mouillables avec l'eau pour former une suspension épaisse, puis ajouter celle-ci dans la cuve.

- Les granulés sont constitués de grosses particules sèches à écoulement facile qui présentent d'ordinaire une faible concentration d'ingrédients actifs. Ils sont prêts à être ajoutés directement à l'eau.

- Les poudres solubles sont des matières sèches qui ressemblent aux granulés, mais qui se dissolvent dans l'eau.

Les préparations pesticides liquides se mélangent à l'eau pour former une solution. Certains pesticides peuvent être à base d'huile, dont les concentrés émulsifiables; ils forment une émulsion épaisse (laiteuse) qui doit être agitée.

Emballages hydrosolubles

Pour diminuer le nombre des contenants à éliminer, opter pour des emballages qui se dissolvent dans l'eau servant de liquide porteur. Ces emballages hydrosolubles, commercialisés sous les noms de Clean Pak, Solupak et Toss-N-Go, sont utilisés pour les formulations en poudre fluide ou en poudre mouillable. Dans la plupart des cas, le matériau hydrosoluble est l'APV (alcool polyvinylique). Ce matériau se dissout complètement dans le pulvérisateur lorsqu'il est ajouté à l'eau de la cuve selon les directives du fabricant.

- Lire attentivement toutes les étiquettes et notices d'emploi. Pour plus de détails, consulter le fournisseur.

- Garder au sec les produits emballés dans des sachets hydrosolubles jusqu'au moment de les déposer dans la cuve.

- Ne pas manipuler les sachets hydrosolubles avec des mains ou des gants mouillés.

- Ne sortir les sachets hydrosolubles de leur suremballage qu'au moment de les ajouter dans la cuve du pulvérisateur.

- Toujours fermer hermétiquement le suremballage pour protéger de l'humidité les sachets qui restent.

Dissolution des sachets dans la cuve

Consulter le mode d'emploi du produit pour connaître la marche à suivre exacte.

1. Remplir la cuve d'eau à la moitié et mettre l'agitateur en marche, puis ajouter les sachets hydrosolubles.

2. La plupart des sachets se dissolvent complètement en moins de 5 minutes, selon la température de l'eau et le degré d'agitation.

3. Si d'autres pesticides compatibles sont utilisés, les ajouter dans la cuve pendant le remplissage.

Ne pas ajouter dans la cuve :

- de pesticides incompatibles avec l'APV; celui-ci n'est pas soluble dans l'huile minérale (p. ex., Huile Supérieure);

- un produit contenant du bore (p. ex., Solubor), des oligo-éléments chélatés ou des engrais hydrosolubles, car la combinaison de ces produits avec l'APV risque de former une substance collante, insoluble dans la cuve.

Compatibilité des formulations à pulvériser

Les utilisateurs de produits antiparasitaires à usage commercial servant à protéger des cultures ou à maîtriser la végétation peuvent appliquer des mélanges en cuve ne figurant pas sur l'étiquette de produits antiparasitaires homologués s'ils se soumettent aux conditions suivantes :

- chaque produit est homologué pour son usage au Canada sur la culture visée;
- le mélange en cuve comprend un adjuvant uniquement lorsque celui-ci est requis spécifiquement par l'étiquette de l'un des produits mélangés en cuve;
- les périodes d'application de tous les produits mélangés en cuve sont compatibles avec les stades de croissance des cultures et des organismes nuisibles;
- chaque produit mélangé en cuve est appliqué conformément à son étiquette;
- l'étiquette d'aucun des produits mélangés n'exclut le mélange du produit avec les autres constituants du mélange.

Pour se renseigner sur la compatibilité des formulations à pulvériser, toujours consulter l'étiquette du produit. La compatibilité s'entend de la compatibilité physique ou chimique de deux produits en solution.

Des produits physiquement incompatibles provoquent le changement physique de la solution où ils se trouvent en présence. Les constituants de ce mélange risquent d'obstruer les buses et de former des substances solides ou collantes dans la cuve du pulvérisateur.

L'incompatibilité chimique peut entraîner des modifications chimiques de la bouillie à pulvériser, lesquelles peuvent se traduire par une perte d'efficacité ou par des dommages aux végétaux sur lesquels on les pulvérise. Les conséquences d'une incompatibilité chimique risquent de ne se manifester qu'après coup.

De manière générale :

- La compatibilité de deux produits varie selon leur formulation. Par exemple, deux produits peuvent être compatibles sous forme de poudre mouillable, mais les mêmes matières actives qu'ils contiennent ne le sont pas forcément sous forme de concentrés émulsifiables.
- On entend en général par compatibilité la réaction compatible de deux produits l'un avec l'autre. Le fait d'ajouter un troisième produit dans la bouillie à pulvériser, même si les trois produits sont chacun, séparément, compatibles les uns avec les autres, peut créer une incompatibilité.
- La compatibilité de certains matériaux peut dépendre des solvants et des émulsifiants utilisés lors de leur fabrication. Le risque d'incompatibilité est plus grand avec les concentrés émulsifiables qu'avec les poudres mouillables. Quand on mélange des poudres mouillables avec des concentrés émulsifiables, on peut s'attendre à des incompatibilités.

De manière spécifique :

- Quand on mélange Captan ou Maestro avec des concentrés émulsifiables de pyréthrinoïdes, il faut ajouter en premier Captan ou Maestro dans l'eau de la cuve. Une fois préparée, la bouillie doit être constamment agitée et pulvérisée sans tarder.
- Ne pas mélanger de pesticides avec du polysulfure de calcium ou avec de la streptomycine.
- Ne pas pulvériser une formulation à base d'huile moins de 14 jours avant ou après la pulvérisation de Captan ou de Maestro. Cette règle s'applique aussi dans le cas de l'huile utilisée avec Agri-Mek.
- Les matériaux d'emballage hydrosolubles en alcool polyvinylique (APV) ne sont pas compatibles avec le produit Huile Supérieure ni avec les concentrés émulsifiables renfermant des huiles minérales ou végétales.
- Les matériaux d'emballage hydrosolubles ne sont pas compatibles avec le bore et avec certains oligo-éléments chélatés et engrais hydrosolubles. Après une pulvérisation de ces oligo-éléments ou engrais, rincer à fond la cuve du pulvérisateur avant d'y faire dissoudre des emballages hydrosolubles.

Pour en savoir plus sur la compatibilité des produits chimiques, communiquer avec le fabricant ou le distributeur.

Conduite d'un essai de floculation pour évaluer la compatibilité de mélanges de pesticides

Toujours porter un équipement de protection individuel quand on effectue un essai de floculation. Effectuer l'essai dans un endroit sécuritaire et ventilé, à l'abri de toute source d'inflammation.

1. Mesurer 500 mL d'eau dans un bocal de verre de un litre. L'eau utilisée pour l'essai devrait être la même que celle qui est utilisée dans la cuve du pulvérisateur.
2. Ajouter les ingrédients dans l'ordre suivant, en mélangeant après l'ajout de chaque ingrédient :
   a. Agents de compatibilité et activateurs. Ajouter 5 mL pour chaque 500 mL de produit

destiné, selon l'étiquette, à être utilisé dans 1 000 L de solution finale à pulvériser.

b. Agents mouillants et formulations en poudre fluide : Ajouter 15 g pour chaque 500 g de produit destiné, selon l'étiquette, à être utilisé dans 1 000 L de solution finale à pulvériser.

c Concentrés ou solutions hydrosolubles : Ajouter 5 mL pour chaque 500 mL de produit destiné, selon l'étiquette, à être utilisé dans 1 000 L de solution finale à pulvériser.

d. Concentrés émulsifiables : Ajouter 5 mL pour chaque 500 mL de produit destiné, selon l'étiquette, à être utilisé dans 1 000 L de solution finale à pulvériser.

e. Poudres solubles : Ajouter 5 mL pour chaque 500 mL de produit destiné, selon l'étiquette, à être utilisé dans 1 000 L de solution finale à pulvériser.

f. Autres adjuvants et surfactants : Ajouter 5 mL pour chaque 500 mL de produit destiné, selon l'étiquette, à être utilisé dans 1 000 L de solution finale à pulvériser.

g. Laisser reposer la solution dans un endroit ventilé pendant 15 minutes et observer les résultats. Si le mélange dégage de la chaleur, les ingrédients ne sont pas compatibles. Si de l'écume se forme ou si des solides se déposent au fond (sauf dans le cas des poudres mouillables), le mélange n'est vraisemblablement pas compatible.

3. Si aucun signe d'incompatibilité n'apparaît, pulvériser le mélange sur une petite zone de la surface à pulvériser à l'aide d'un flacon pulvérisateur. Vérifier s'il y a des signes de phytotoxicité comme des dommages aux végétaux et vérifier l'efficacité du traitement.

Remplissage et agitation

Eau du réservoir

- Mélanger les pesticides dans une eau propre exempte de débris, de sable, de boue et de matière organique.

- Ne jamais laisser reposer le filtre de la prise d'eau sur le fond de l'étang au moment de remplir la cuve du pulvérisateur.

- La conduite d'amenée d'eau doit, aux termes de la loi, être équipée d'un clapet anti-retour situé près du filtre pour empêcher la contamination de l'étang ou du cours d'eau lorsque la pompe est fermée.

- Ne pas employer de buse de surpression, de buse de remplissage ni de pompe d'injection pour accélérer le remplissage de la cuve. De tels accessoires peuvent contaminer l'eau de l'étang ou du cours d'eau.

- Quand on puise l'eau dans une source d'eau potable, il faut installer à l'extérieur du bâtiment une prise d'eau à l'épreuve du gel munie à la sortie d'un siphon ou clapet anti-retour.

- S'il faut ajuster le pH ou la dureté de l'eau, ces ajustements doivent se faire avant l'ajout d'autres produits dans la cuve. Quand on sait que l'eau utilisée contient un excès de sel, on doit d'abord faire un essai de compatibilité de cette eau et du produit chimique à la concentration désirée, mais à petite échelle.

Agitation

Les produits agricoles sont préparés de manière à être aussi émulsifiables que possible, mais bon nombre se mélangent mal à l'eau. Ils renferment des éléments qui ne se dissolvent pas (p. ex., des poudres mouillables) ou qui sont des distillats de pétrole (p. ex., concentrés émulsifiables). D'autres produits sont plus lourds que l'eau et forment des précipités (p. ex., des fertilisants et des métaux en poudre). En conséquence, une bonne agitation est très importante.

Cela signifie qu'il faut « balayer » le fond du réservoir afin de remettre en suspension tout précipité qui pourrait s'y être déposé. La turbulence ne suffit pas. Si l'agitation est insuffisante, la pulvérisation ne sera pas uniforme. Si l'agitation est excessive, il risque de se former de la mousse ou une émulsion inverse (a la consistance d'un gel).

Il y a deux types d'agitation : mécanique et hydraulique.

L'agitation mécanique est produite par des palettes fixées à un arbre près du fond de la cuve. Bien que relativement efficace, ce système ne permet pas toujours de balayer le fond du réservoir, de sorte qu'il reste toujours un peu de précipité hors de portée des palettes.

L'agitation hydraulique est produite par le retour dans la cuve d'une partie du liquide pompé. Les réservoirs de forme cylindrique ou ovale sont ceux qui se prêtent le mieux aux systèmes d'agitation de ce type où du liquide se trouve réinjecté brusquement dans la cuve. Ce système est constitué d'un tuyau posé longitudinalement le long d'une paroi de la cuve et de buses de surpression dirigées vers la ligne médiane de manière à balayer le fond de la cuve. Les buses de surpression prennent une

partie du liquide pompé dans leur chambre Venturi et créent un vide qui aspire un volume de liquide de trois à quatre fois plus grand, puis l'expulse. Pour que l'agitation hydraulique soit efficace, la ou les buses d'agitation doivent être alimentées par une conduite spéciale du côté sous pression de la pompe et pourvues d'une vanne permettant de régler l'écoulement par étranglement ou de l'interrompre complètement afin d'éviter la formation de mousse.

Remplissage de la cuve

Les étiquettes de pesticides comportent habituellement des directives sur la préparation des mélanges et indiquent notamment l'ordre dans lequel on doit ajouter les ingrédients. À moins d'indication contraire (lorsque, par exemple, des sachets hydrosolubles sont utilisés), suivre la méthode décrite ci-après. Remplir la cuve à la moitié, mettre l'agitateur en marche, puis :

1. ajouter les poudres mouillables et les formulations en poudre fluide (y compris les sachets hydrosolubles);
2. remplir la cuve aux ¾ et agiter;
3. ajouter les adjuvants comme des antimousses ou des solutions tampons;
4. ajouter les produits liquides ou solubles;
5. ajouter les concentrés émulsifiables;
6. ajouter les surfactants.

Finir de remplir la cuve jusqu'au volume voulu et maintenir l'agitateur en marche pendant le mélange, le remplissage final et la pulvérisation.

Pour prévenir une accumulation d'huile dans le pulvérisateur, vider complètement la cuve avant de la remplir à nouveau.

Nettoyer la cuve et le pulvérisateur, dès le travail terminé, avec un détergent ou un solvant et rincer avec de l'eau propre.

Calcul du volume d'eau et du taux d'application

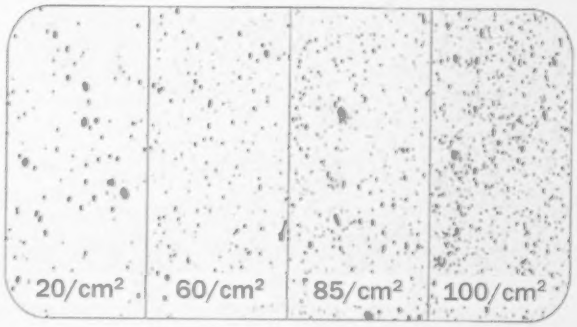
Le taux d'application le plus sûr et le plus efficace figure sur l'étiquette. Pour les pulvérisations, on l'obtient en multipliant la dose à utiliser par le volume du liquide porteur par unité de superficie à traiter. Par exemple :

A		B	A × B
Volume du liquide porteur	×	Dose	Taux d'application
1 000 L/ha		50 g/100 L	500 g/ha

Le liquide porteur (habituellement de l'eau) sert à acheminer le produit jusqu'à la cible et à en assurer une répartition uniforme. En général, plus les gouttelettes par unité de superficie sont fines, plus l'application est efficace. À moins d'indication contraire sur l'étiquette, la cible ne doit pas être complètement imbibée. Sauf pour les acaricides et les régulateurs de croissance des plantes, une densité d'environ 85 gouttelettes de fines à moyennes/cm² dans les parties les plus difficiles d'accès du couvert végétal assure un recouvrement convenable.

Figure 10–1. Feuilles de papier hydrosensible illustrant différentes densités de gouttelettes

Illustration des traces laissées par des gouttelettes d'eau sur quatre feuilles de papier hydrosensible ayant reçu de 20 à 100 gouttelettes de fines à moyennes/cm². Pour la plupart des traitements fongicides ou insecticides, le recouvrement idéal correspond à une pulvérisation laissant au moins de 80 à 90 gouttelettes de fines à moyennes/cm².



Volume du liquide porteur

On dit parfois des pulvérisations qui sont faites avec de grands volumes d'eau par un pulvérisateur à jet porté qu'elles sont diluées. Les pulvérisations diluées se font avec une quantité d'eau suffisante pour mouiller tout le feuillage sans aller jusqu'au point de ruissellement. On applique ainsi en grands volumes les produits d'éclaircissage chimique et les huiles pour traitement d'hiver pour assurer un contact avec 80 % des fleurs ou pour mouiller toutes les surfaces, respectivement. Le volume de liquide qui peut rester sur une surface est limité; lorsque celle-ci est mouillée, l'excédent ruisselle sur les feuilles inférieures, puis sur le sol. La quantité du produit déposé est proportionnelle à la concentration, mais indépendante du volume du liquide porteur, ce qui signifie qu'à partir du moment où le liquide commence à ruisseler, la quantité déposée ne peut jamais dépasser la dose. En fait, le ruissellement réduit le recouvrement et amène la concentration du produit sur le pourtour des feuilles. Bien que les bouillies

diluées soient rarement utilisées, il importe de connaître la quantité d'eau requise pour mouiller tout le feuillage sans aller jusqu'au ruissellement. Corriger le volume de pulvérisation en fonction de la densité et du volume du couvert végétal cible. Pour ce faire :

- désactiver certaines buses;
- modifier le débit des buses le long de la rampe de pulvérisation (méthode à privilégier);
- modifier légèrement les vitesses de déplacement ou la pression de pulvérisation (pour des changements mineurs seulement).

L'application d'un pesticide dans de faibles quantités d'eau prend moins de temps et consomme moins d'eau. Toutefois, les pulvérisations à bas volume ne sont souvent pas efficaces contre les cochenilles, les acariens et les pucerons lanigères, particulièrement à la cime des arbres. En outre, la présence de conditions météorologiques peu clémentes — faible humidité, température élevée ou forte vélocité du vent — peut accroître la vitesse d'évaporation du produit pulvérisé et modifier la direction du jet, ce qui peut largement diminuer la couverture des pulvérisations à bas volume.

Dose

Traditionnellement, les doses utilisées pour les pulvérisations dans les vergers de l'Ontario étaient déterminées au terme d'essais portant sur la pulvérisation d'arbres de haute tige (4,5-5,5 m de hauteur) à l'aide de lances, à raison de 3 740 L/ha (400 gal US/ac), ce qui permettait d'exprimer les doses par 378,5 L (100 gal US). Les doses indiquées sur les étiquettes sont encore déterminées par essai et erreur, mais elles sont testées sur les plantations actuelles qui sont plus denses et dont la taille est contrôlée.

Pour les produits phytosanitaires modernes, les doses correspondent souvent à la quantité efficace la plus faible par hectare de culture. Les doses exprimées par unité de superficie sont idéales pour les pulvérisations aériennes ou par rampe; cependant les vergers et les vignobles sont des cibles tridimensionnelles plantées en rangs, et ils sont généralement traités à partir de l'intérieur du couvert végétal. Selon la façon dont l'efficacité a été calculée à l'origine, on risque d'appliquer des quantités excessives de produits au début de la saison sur les petits plants très espacés, ou des quantités insuffisantes à la fin de la saison sur les grands plants qui forment des peuplements denses.

La pulvérisation adaptée à la culture consiste à modifier le volume de porteur et/ou la dose en fonction de la taille, de la forme et de la densité de la culture cible.

Pulvérisation adaptée à la culture et taux d'application

De nombreux modèles ont été créés pour permettre aux exploitants de modifier adéquatement les taux d'application; ces modèles s'appuient sur certaines hypothèses, avec plus ou moins de succès. Le système reposant sur le volume de frondaison par rang (VFR) convertit des doses par superficie de sol en doses par volume à partir d'une formule qui prend en compte la hauteur des arbres, leur largeur, la longueur des rangs et leur espacement. Il ne tient pas compte de l'efficacité du pulvérisateur ni de la densité par unité de superficie du couvert végétal, un facteur qui compte pour 80 % de la variabilité du dépôt entre les couverts végétaux. En conséquence, le VFR est généralement considéré comme étant trop complexe, et il ne constitue qu'une solution partielle.

Pour ce qui est des vignobles, le volume de rang de vignes d'Australie (Vine Row Volume, VRV) a été remplacé par le concept d'unité de rang de couvert végétal (UCR), qui ajuste aussi les taux d'application selon la longueur des rangs de culture et non selon la superficie au sol. Cependant, l'unité de rang de couvert végétal ne prend pas en compte le type de couvert végétal, la densité par unité de superficie ni l'efficacité du pulvérisateur.

Bien des modèles sont compliqués, et ils se sont avérés inexacts ou inadéquats pour les producteurs ontariens. Ces derniers ont donc adopté leurs propres méthodes élaborées par essais et erreurs, qui peuvent permettre ou non d'en arriver à un recouvrement adéquat. En attendant la création d'un système d'adaptation des pulvérisations selon les cultures qui soit simple et fiable quant à son efficacité, on ne recommande que des modifications mécaniques touchant l'orientation des buses, le débit d'air et la taille des gouttelettes.

L'étiquette du pesticide constitue un document juridique. L'on ne saurait excéder une dose, mais, à moins que cela ne soit interdit, on peut dans certains cas utiliser des doses plus faibles et des concentrations plus fortes. Les producteurs qui réduisent les doses ou utilisent de très faibles volumes d'eau courent le risque de nuire à l'efficacité du traitement, de favoriser l'apparition d'une résistance ou une réaction de phytotoxicité. La responsabilité du détenteur d'homologation n'est pas engagée relativement à ces risques, sauf si le mode d'emploi a été rigoureusement respecté.

Calibrage du pulvérisateur et entretien des buses

Le calibrage consiste à soumettre le matériel de pulvérisation à un test de performance sous les conditions de fonctionnement habituelles. Généralement, il permet de vérifier l'orientation et le débit des buses, des paramètres qui varient au cours de la saison de pulvérisation. Il est recommandé de calibrer le matériel deux fois par saison de croissance, soit au début et au milieu. Un pulvérisateur bien calibré permet d'éviter bon nombre des problèmes suivants :

- Échec du traitement : Une application non uniforme ou un mauvais dosage peut faire perdre de l'efficacité au traitement.
- Résidus de pesticides : Il risque d'y avoir des résidus sur les fruits si le débit varie.
- Dommages aux cultures : Des débits inégaux peuvent avoir pour effet de déposer trop de produit sur les cultures sensibles.
- Piètres rendements : La reprise de traitements coûteux et les pertes de rendement et de qualité peuvent entraîner un manque à gagner important quand il s'agit de cultures à fort rapport économique.
- Dérive : Des buses mal orientées et des appareils de mesure inexacts peuvent contribuer à la dérive du brouillard.

Calcul de la vitesse d'avancement au sol

Il arrive que les manomètres deviennent imprécis avec le temps ou en raison du glissement des roues durant la pulvérisation. La vérification de la vitesse d'avancement au sol est un volet important du calibrage d'un pulvérisateur; on détermine d'abord le temps qu'il faut pour parcourir une distance donnée dans des conditions réelles.

- Utiliser un ruban à mesurer pour planter deux piquets à 50 m d'intervalle.
- Remplir d'eau la moitié du pulvérisateur.
- Choisir la vitesse et le régime du moteur (tr/min) qui seront utilisés pendant la pulvérisation.
- Parcourir trois fois la distance entre les deux piquets et noter le temps nécessaire à chaque passage en secondes. Chaque fois, s'assurer que le tracteur roule à la bonne vitesse pour la pulvérisation au moment de franchir le premier piquet. Maintenir la vitesse constante jusqu'au moment de franchir le deuxième piquet. Parcourir la distance aller-retour en prenant soin de ne pas repasser dans les traces laissées par le premier passage.
- Établir une moyenne des trois temps de passage et appliquer la formule suivante :

A	B		C	(A÷B)×C
Distance parcourue	Temps de parcours moyen en secondes	×	Constante	Vitesse d'avancement en km/h
50 mètres	36,25 secondes		3,6	5,0 km/h

L'évolution technologique permet de se servir d'un récepteur GPS portatif pour déterminer la vitesse d'avancement quand différentes vitesses sont engagées et à différents régimes du moteur (tr/min). Cet appareil est également utile pour mesurer la longueur des rangées et la superficie des parcelles.

Entretien des buses

L'usure des buses ou des dommages aux pastilles ont des répercussions directes sur l'efficacité et le coût des produits. La vitesse à laquelle une pastille de buse s'use dépend de la pression utilisée, du produit pulvérisé et du matériau dont la buse est faite. Ne pas utiliser sur une même rampe des buses faites de matériaux différents. L'achat de pastilles plus robustes et plus durables peut réduire les coûts d'entretien, mais il faut savoir que même une pastille de céramique ne durera pas éternellement. Voici, du moins résistant au plus résistant, les matériaux dont sont le plus souvent faites les pastilles :

- laiton;
- acier inoxydable;
- plastique;
- acier inoxydable trempé;
- céramique.

Calcul du débit

Débit moyen temporisé des buses

1. Faire fonctionner le pulvérisateur immobilisé, en laissant la prise de force engagée et en réglant le régime de telle sorte que la prise de force atteigne le même nombre de tours par minute (d'ordinaire 540 tours/minute) que lors du parcours d'essai.
2. Régler la pression du régulateur à la pression de travail voulue sans restriction de débit à la buse.

3. Recueillir (dans un contenant gradué en mL) le liquide sortant de chaque buse pendant le laps de temps nécessaire en moyenne (établi lors du test) pour parcourir les 50 m. Dans le cas des pulvérisateurs à jet porté, s'aider d'un tuyau souple (tel qu'un tuyau de traite) pour diriger la bouillie vers le cylindre gradué.

4. Inscrire le débit mesuré à chaque buse en faisant une lecture sur la graduation du contenant ou en pesant ce contenant sur une balance de cuisine. Un millilitre d'eau propre pèse 1 g. Ne pas oublier de soustraire le poids du contenant.

5. Faire la somme des débits mesurés à chacune des buses et diviser le total par le nombre de buses. Le quotient correspond au débit moyen par buse.

6. Si une buse a un débit supérieur ou inférieur de 5 % au débit moyen, remplacer toutes les buses et non seulement celles qui semblent endommagées.

Ne pas serrer à outrance les buses. Dans le cas des buses avec pastille et divergent ainsi que des buses à jet de mouvement giratoire, lesquelles doivent être munies d'une garniture ou rondelle d'étanchéité pour assurer le maintien d'une fermeture étanche entre l'écrou et le corps de la buse, il est recommandé de remplacer en même temps le divergent, la pastille et la garniture ou rondelle d'étanchéité. Selon le matériau dans lequel sont faites les buses, prévoir le remplacement de celles-ci une fois par année ou dès les premiers signes de détérioration. Les buses en laiton, par exemple, doivent généralement être remplacées avant la fin de la saison de pulvérisation. Ce qu'il en coûte pour remplacer toutes les buses en même temps ne représente qu'une fraction de ce qu'il en coûte de gaspiller de la bouillie et d'endommager une culture. Tôt ou tard, toutes les buses s'usent.

Débit total d'une rampe de pulvérisation horizontale

- Mesurer l'espacement des buses en mètres.
- Utiliser la formule suivante pour calculer le débit du pulvérisateur :

A	B		C	(A÷B)xC
Débit moyen d'une buse (compte tenu de temps nécessaire pour parcourir 50 m)	Espacement des buses (m)	x	Constante	Débit du pulvérisateur (L/ha)
2 000 mL	0,5 m		0,2	200 L/ha

- Calculer la superficie effectivement pulvérisée après l'application de chaque réservoir de bouillie. Vérifier à nouveau le réglage du pulvérisateur après l'application de chaque réservoir de bouillie en divisant le volume pulvérisé par la superficie effectivement traitée. La nature de certains produits peut modifier légèrement le débit par rapport à celui de l'eau propre utilisée pour le réglage.

Débit sur une bande de pulvérisation laissée par une rampe de pulvérisation horizontale

Pour les pulvérisations en bandes, mesurer la largeur de la bande couverte par la pulvérisation (à la surface du sol ou à la surface du feuillage des cultures) et, dans la formule de calcul du débit, remplacer l'« espacement des buses » par cette valeur.

Par exemple, si la rampe du pulvérisateur a 10 buses qui couvrent chacune une bande de 36 cm (0,36 m), la largeur totale de la bande traitée est de 10 x 0,36 m, ou 3,6 m.

Dans le cas des bandes de pulvérisation, la superficie traitée n'est pas la même que la superficie du champ. À moins d'indications différentes, les doses indiquées dans la plupart des publications et sur la plupart des étiquettes correspondent à des pulvérisations généralisées (c.-à-d., que si un insecticide doit être appliqué à raison de 1 kg/ha sur des bandes de 3 m au-dessus de rangées espacées de 10 m, la quantité de 1 kg couvrirait en fait 3 hectares de la culture).

Débit d'un pulvérisateur à jet porté utilisé dans un verger ou un vignoble

Information à réunir :

- Vitesse d'avancement au sol, p. ex., 5 km/h;
- Débit cible, p. ex., 2 000 L/ha (214 gal US/acre);
- Écartement des rangées, p. ex., 3 m;
- Nombre de buses actives, p. ex., 12/côté ou 24 buses au total.

Calculer le temps de pulvérisation.

Distance en mètres à parcourir pour couvrir 1 ha :

A		B		A÷B
Superficie d'un hectare	÷	Écartement des rangées	=	Distance à parcourir pour couvrir un hectare
10 000 m²		3 m		3 333,3 m

Temps nécessaire pour pulvériser 1 hectare (compte non tenu du temps nécessaire au retournement du véhicule ou au remplissage) :

A		B		C	(A ÷ B) x C
Distance à parcourir pour couvrir un hectare		Vitesse en en mètres par heure	×	Minutes par heure	Temps de pulvérisation en minutes par hectare
3 333,3 m		(5 km/h × 1 000)		60	40 min

Calculer le débit par minute.

Débit par buse par hectare :

A	B	A÷B
Débit cible (litres par hectare)	Nombre total de buses	Débit total par hectare
2 000 L/ha	24	83,3 L/ha

Débit par buse en litres par minute :

A	B	A÷B
Débit total par hectare	Temps de pulvérisation en minutes par hectare	Débit par buse en litres par minute
83,3 L/ha	40 min	2,1 L/min

Trouver une buse qui correspond à ce débit à la pression de fonctionnement voulue, en consultant les tables fournies par les fabricants. Ces calculs procurent une répartition uniforme du taux de pulvérisation entre les buses, mais ne tiennent pas compte de la forme de l'arbre ou du pied de vigne à pulvériser. Une fois calculé, le débit total doit être proche de la valeur calculée. Dans le cas de petits arbres, bloquer suffisamment des buses les plus hautes et les plus basses pour éviter de gaspiller de la bouillie.

La figure 10–2, *Répartition du débit par un pulvérisateur à jet porté pulvérisant un verger classique de pommiers en fuseau*, et la figure 10–3, *Répartition du débit par un pulvérisateur à jet porté doté de tours pulvérisant un verger classique de pommiers en fuseau*, ci-contre, illustrent la distribution du jet pour un verger classique composé de pommiers en fuseau. Les modifications apportées au débit doivent refléter la densité du feuillage vers lequel la bouillie est dirigée; autrement dit, plus le feuillage est dense, plus le débit doit être grand.

Figure 10–2. Répartition du débit par un pulvérisateur à jet porté pulvérisant un verger classique de pommiers en fuseau

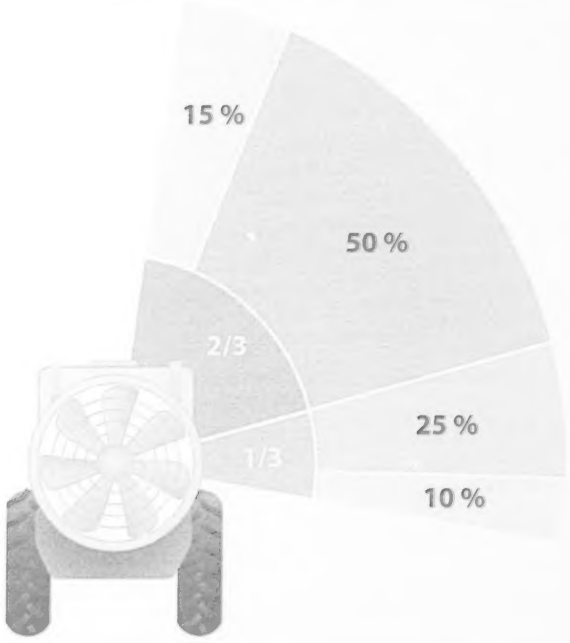
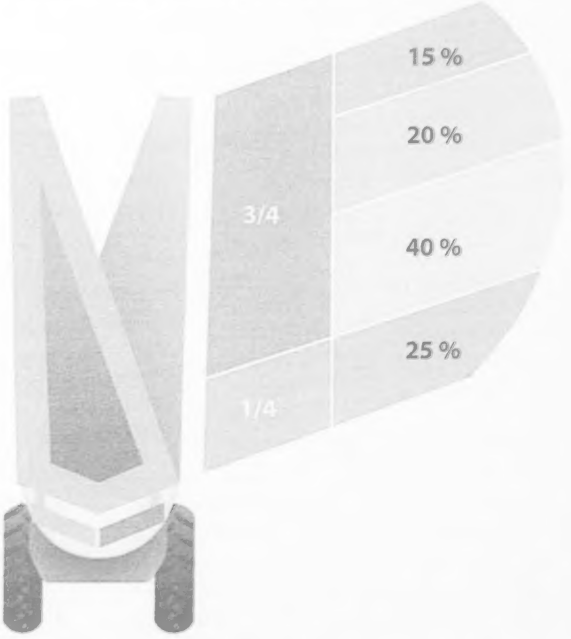


Figure 10–3. Répartition du débit par un pulvérisateur à jet porté doté de tours pulvérisant un verger classique de pommiers en fuseau



Progrès des techniques de pulvérisation

Les progrès technologiques réduisent la dérive et les effets hors-cible des pulvérisations de pesticides et améliorent l'efficacité des pulvérisations. Voici un aperçu des percées technologiques :

- des systèmes d'injection qui acheminent séparément le pesticide concentré et le liquide porteur (eau) et ne les mélangent qu'avant l'arrivée à la rampe;
- des régulateurs électroniques de dose qui utilisent des capteurs de vitesse et des régulateurs de débit pour maintenir le taux d'application voulu;
- des procédés de mélange à taux variable et de modulation d'impulsions en largeur qui permettent aux buses de maintenir ou de garantir une qualité de pulvérisation indépendamment de la pression;
- des groupes-capteurs SONAR, LIDAR et LED qui permettent de détecter les mauvaises herbes et les parties clairsemées de la culture et de régler automatiquement la hauteur de la rampe;
- des systèmes GPS qui captent la véritable vitesse d'avancement au sol, reproduisent les applications sur des cartes, alignent les travées et reproduisent les conditions de sol sur des cartes;
- des modèles de pulvérisation adaptée aux cultures qui modifient les volumes de bouillie et les doses indiquées sur l'étiquette en fonction de la densité de la culture ainsi que de la taille et du stade de croissance des plants.

Pastilles de buses monopièces moulées

- Des pastilles monopièces moulées sont offertes pour les buses à cône creux et à cône plein. Contrairement aux pastilles de buses à jet de mouvement giratoire, qui sont munies de garnitures et de joints toriques étanches, une pastille monopièce peut être remplacée en quelques secondes seulement.
- Les pastilles de buses monopièces moulées sont dotées d'un code de couleurs vives permettant de les distinguer au premier coup d'oeil. Offrant un débit limité comparativement aux buses avec pastille et divergent ainsi qu'aux buses à jet de mouvement giratoire, elles peuvent ne pas convenir aux pulvérisations d'importants volumes d'huiles pour traitement d'hiver et de régulateurs de croissance des plantes. La plupart des pulvérisateurs dotés de pastilles de buses monopièces offrent un débit maximal d'environ 650 L/ha (environ 70 gal US/ac).
- Les pastilles de buses monopièces moulées s'adaptent facilement aux corps de buses Turbomist® et Durand Wayland®.
- Il faut cependant remplacer le corps de buses des pulvérisateurs des marques Greenlea's GB®, FMC® et John Bean® pour permettre l'utilisation de pastilles de buses monopièces moulées. Cela n'est pas difficile à faire, et on peut profiter de l'occasion pour installer un clapet de non-retour qui empêchera un écoulement au niveau des pastilles à l'arrêt de la pompe.

Buses à injection d'air pour pulvérisateurs à jet porté

- Les buses à injection d'air permettent de réduire la dérive de la bouillie en créant de grosses (ou de très grosses) gouttelettes au lieu de fines gouttelettes sujettes à la dérive. Les producteurs ont constaté qu'il y avait moins de brouillard suspendu aux cultures lorsqu'ils utilisaient ce type de buses. L'absence d'un large panache visible est une bonne chose lorsqu'il y a des gens à proximité.
- Des recherches internationales, ainsi que des essais effectués au Québec et en Ontario indiquent que les applications avec des buses à injection d'air sont aussi efficaces que celles qui sont faites avec des buses à pastille et divergent ou avec des buses à jet de mouvement giratoire. Cependant, l'utilisation de buses à injection d'air peut ne pas convenir aux arbres très gros ou touffus (p. ex., les pommiers ordinaires) ou lorsque que l'étiquette d'un pesticide exige qu'un produit soit pulvérisé en fines gouttelettes. En effet, les grosses gouttelettes risquent de perdre de la vitesse et de retomber au lieu de se distribuer uniformément à l'intérieur d'un feuillage abondant.

Autres ressources

- Fascicules BMP13F, « Entreposage, manutention et application des pesticides », et BMP 09F, « Gestion intégrée des ennemis des cultures », de la série *Les pratiques de gestion optimales.*
- Vidéos sur les pulvérisations produites par le Collège de Ridgetown de l'Université de Guelph dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides : *http://www.opep.ca/index.cfm/learning-resources/videos/.*

- Fiche technique nº 09-038W du MAAARO, *Effets des conditions météorologiques sur les pulvérisations* (sur le Web seulement).
- Fiche technique nº 09-040 du MAAARO, *Les six clés de l'efficacité des pulvérisations dans les vergers et vignobles.*
- Fiche technique nº 10-048 du MAAARO, *Calibrer un pulvérisateur à jet porté.*
- Fiche technique nº 10-070 du MAAARO, *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté.*
- Fiche technique nº 11-002 du MAAARO, *Dérive des pesticides pulvérisés au sol.*
- *Documentation remise lors de l'Atelier 101 sur les pulvérisateurs à jet porté* – Ce cours vise à donner aux participants des notions de base sur l'application de pesticides et de produits modifiant la croissance des végétaux d'une manière efficace, rentable et écologiquement responsable. Pour plus d'information, écrire à *jason.deveau@ontario.ca.*

Dérive des pesticides

Savez-vous à quoi ressemble une dérive des pesticides et ce que vous pouvez faire pour la réduire? Le MAAARO et CropLife Canada ont créé deux courtes vidéos démontrant, à l'aide de techniques visuelles novatrices faisant appel à des teintures et à des pulvérisations de nuit, ce à quoi ressemble effectivement une dérive des pesticides. Voyez comment les particules pulvérisées se comportent et découvrez comment vous pouvez, en modifiant votre programme de pulvérisation, réduire considérablement les risques de dérive des pesticides. Visitez *www.ontario.ca/derive* pour en savoir plus.

11. Pesticides à risque réduit et biopesticides

Pesticides à risque réduit et biopesticides

Produits à risque réduit

Les pesticides à risque réduit sont des produits qui présentent un risque moins élevé pour la santé humaine et pour l'environnement, comparativement à d'autres produits (voir, ci-contre, le tableau 11–1, *Exemples de pesticides à risque réduit dans les cultures fruitières en Ontario*). Cela ne veut pas dire qu'aucun risque n'est associé aux pesticides à risque réduit, mais plutôt que ceux-ci présentent un risque légèrement moins élevé que d'autres produits ayant le même profil d'utilisation. Ces pesticides sont intéressants parce qu'ils ont certaines des caractéristiques suivantes :

- risque faible pour la santé humaine;
- faible toxicité pour les organismes non visés;
- faible potentiel de contamination des eaux souterraines, des eaux de surface ou d'autres ressources environnementales importantes;
- faibles doses d'emploi;
- faibles risques d'apparition de résistances;
- compatibilité avec les pratiques de lutte intégrée.

L'utilisation de pesticides à risque réduit présente en revanche certains inconvénients :

- fréquence accrue des applications nécessaire pour une lutte efficace;
- action plus lente que les pesticides classiques;
- efficacité correspondant à une maîtrise partielle seulement de l'ennemi combattu;
- coût supérieur à celui des pesticides classiques;
- spectre d'action plus étroit.

Tableau 11–1. Exemples de pesticides à risque réduit dans les cultures fruitières en Ontario

Nom du produit	Matière active	Type de produit ou d'utilisation
Acramite 50 WS	bifénazate	acaricide
Allegro 500 F	fluaziname	fongicide
Apogee	prohexadione de calcium	régulateur de croissance des plantes
Apollo SC	clofentézine	acaricide
Assail 70 WP	acétamipride	insecticide
Confirm 240 F	tébufénozide	insecticide
Delegate WG	spinétorame	insecticide
Elevate 50 WDG	fenhexamide	fongicide
Flint 50 WG	trifloxystrobine	fongicide
Intrepid 240 F	méthoxyfénozide	insecticide
Kanemite 15 SC	acéquinocyl	acaricide
Lance WDG Cantus WDG	boscalide	fongicide
Oberon	spiromésifène	acaricide
Quintec	quinoxyfène	fongicide
Ridomil Gold 480 SL	métalaxyl	fongicide
Rimon 10 EC	novaluron	insecticide
Scala SC	pyriméthanil	fongicide
Scholar 230 SC	fludioxonil	fongicide
Silencer 120 EC Matador 240 EC	lambda-cyhalothrine	insecticide
Success 480 SC Entrust 80 W GF-120 NF	spinosad	insecticide
Switch 62.5 WG	cyprodinile + fludioxonil*	fongicide
Vangard 75 WG	cyprodinile	fongicide

Sources : Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). Mise à jour sur les pesticides à risque réduit au Canada, document RR2007-01; Mise à jour sur les pesticides à risque réduit au Canada, document RR2008-01, Directive d'homologation 2002-02, Initiative de l'ARLA concernant les pesticides à risque réduit.

Biopesticides

Les biopesticides sont des pesticides qui proviennent de matières naturelles telles que les animaux, les végétaux et les bactéries. Au Canada, les biopesticides sont répartis en deux grandes catégories : les pesticides microbiens et les pesticides biochimiques.

Les **pesticides microbiens** contiennent des microorganismes utiles tels que bactéries, champignons, virus ou protozoaires comme matière active. Ils sont relativement spécifiques à l'ennemi visé. Les diverses sous-espèces et souches de *Bacillus thuringiensis* en sont des exemples.

Les **pesticides biochimiques** sont des substances d'origine naturelle et/ou des molécules synthétiques qui leur ressemblent. Ils luttent généralement contre les ennemis des cultures par des mécanismes différents des pesticides classiques, notamment par la technique

de la confusion des mâles (comme c'est le cas d'Isomate) ou par une intervention rendant la culture inappétente pour le ravageur (comme c'est le cas du phytoprotecteur Surround). Même si bien des biopesticides sont moins toxiques et représentent un risque moins grand que les pesticides classiques, certains peuvent être passablement toxiques.

Les biopesticides peuvent être des alliés utiles dans le cadre des programmes de lutte intégrée, bien qu'ils n'aient peut-être pas le même degré d'efficacité que les pesticides classiques. Les biopesticides s'assortissent souvent d'allégations, non pas de maîtrise des ennemis combattus, mais de maîtrise partielle ou de réduction des dégâts (voir le tableau 2–6, *Degrés d'efficacité des insecticides, des acaricides et des fongicides*, p. 16). Pour une action renforcée, utiliser ces produits en combinaison avec d'autres méthodes de lutte (p. ex., lutte culturale, mécanique, biologique).

Même si bien des biopesticides sont préparés, emballés et appliqués sensiblement de la même façon que les pesticides classiques, les matières actives qu'ils renferment n'en sont pas moins différentes. Les biopesticides ont des modes d'action spécialisés et uniques qui les rendent plus vulnérables à bien des facteurs biologiques et environnementaux. Leur rémanence est limitée, de sorte qu'il faut parfois répéter les traitements pour obtenir l'efficacité recherchée.

Le tableau 11–2, *Caractéristiques des biopesticides homologués pour les cultures fruitières*, p. 286, précise les facteurs qui influencent l'efficacité des biopesticides. Ces facteurs comprennent le choix du moment des pulvérisations et les conditions météorologiques comme le soleil et la pluie. La chloration, la température et le pH de l'eau servant aux pulvérisations peuvent compromettre la viabilité de certains biopesticides. Il y a par exemple des produits qui doivent absolument être ingérés peu après l'application, ce qui oblige à les appliquer au moment où les ennemis ciblés s'alimentent activement. D'autres produits ne sont efficaces que contre les premiers stades des insectes ou qu'au début des infestations. On doit appliquer les biopesticides sitôt qu'on les a mélangés à de l'eau, car ils risquent dès lors de se dégrader, de germer ou d'être autrement altérés. Il peut y avoir des précautions à prendre pour leur entreposage. En effet, certains produits doivent être conservés congelés ou ont une durée de conservation limitée.

Les particularités des produits biopesticides et de leur application figurent sur l'étiquette. Il est important d'en prendre connaissance, car il y va de l'efficacité du traitement.

Biopesticides utilisés dans la lutte contre les maladies

Streptomyces lydicus (Actinovate)

Actinovate est un pesticide microbien homologué pour les fraisiers, qui assure une maîtrise partielle de la pourriture grise causée par *Botrytis* et de l'oïdium (blanc) ainsi qu'une réduction des symptômes de l'anthracnose. Avant d'utiliser ce produit, se demander si son degré d'efficacité, correspondant à une maîtrise partielle ou à une réduction des dégâts, est suffisant pour une culture commerciale.

Ce produit a comme matière active les spores de *Streptomyces lydicus*, une bactérie qu'on trouve couramment à l'état naturel dans les sols. Selon les chercheurs, cette bactérie protégerait les végétaux en proliférant à leur surface, en parasitant les champignons pathogènes et en produisant des antibiotiques qui agissent contre les maladies causées par ces champignons. Commencer les traitements dès que les conditions favorisent l'éclosion des maladies. Répéter les traitements tous les 7-14 jours. Le produit se garde à la température ambiante (21-26 °C), mais il craint le gel aussi bien que les températures très élevées. Appliquer la bouillie dans les 4 heures qui suivent sa préparation. Actinovate renferme des bactéries vivantes; ne pas l'utiliser conjointement avec des bactéricides.

À chaque traitement avec Actinovate, laisser une parcelle non traitée afin de pouvoir évaluer l'efficacité du produit.

Bacillus subtilis (Serenade ASO, Serenade MAX)

Les produits de marque Serenade sont homologués pour la maîtrise partielle d'un certain nombre de maladies dans les cultures fruitières. Avant d'utiliser ces produits, se demander si leur degré d'efficacité, correspondant à une maîtrise partielle, est suffisant pour une culture commerciale.

La matière active est *Bacillus subtilis*, un agent microbien qui colonise les organes des végétaux et contribue à freiner l'établissement de microorganismes pathogènes. Comme ces biopesticides ne procurent pas une maîtrise complète, on doit les utiliser dans le cadre d'un programme de lutte intégrée contre les maladies, conjointement avec d'autres stratégies de lutte incluant des méthodes de lutte culturale. Serenade donne davantage de résultats quand il est appliqué dans les premiers stades de développement des maladies. Quand la pression exercée par la maladie risque d'être forte, employer ce produit en alternance avec des fongicides.

Stratégies à adopter selon les cultures

Pomme – Pour la maîtrise partielle du feu bactérien, commencer les traitements en début de floraison (1-5 % de la floraison) quand le temps semble vouloir s'adoucir et faire suivre les traitements d'une pulvérisation de streptomycine après 2-3 jours si le temps doux continue d'être propice à l'infection des fleurs. Utiliser Serenade pour la maîtrise partielle du feu bactérien dans le cadre d'un programme de lutte intégrée. Ce programme doit s'appuyer sur un modèle d'évaluation des risques et comprendre des méthodes de lutte culturale ainsi que des pulvérisations de streptomycine, au besoin. Serenade Max est également homologué pour la maîtrise partielle de l'oïdium (blanc) et de la tavelure dans les pommiers.

Petits fruits – Serenade procure une maîtrise partielle seulement de la pourriture grise *(Botrytis)* et de l'oïdium (blanc), après des applications répétées effectuées avant l'apparition des symptômes de ces maladies. Serenade procurera un degré d'efficacité plus grand s'il est utilisé en rotation avec d'autres produits plus efficaces. L'étiquette indique des fourchettes de doses étendues pour les petits fruits, sans beaucoup d'information sur le moment où utiliser les doses supérieures ou les doses inférieures. À chaque traitement avec Serenade, laisser une parcelle non traitée afin de pouvoir évaluer l'efficacité du produit.

Raisin – Serenade offre une protection contre la pourriture de la grappe causée par *Botrytis*, mais n'a aucune action post-infection. Ce produit assure une maîtrise partielle de l'oïdium (blanc).

Bicarbonate de potassium (fongicide foliaire MilStop)

MilStop est un biopesticide homologué pour une maîtrise partielle de l'oïdium (blanc) dans les fruits à noyaux et une maîtrise de l'oïdium dans le raisin. Sa matière active, le bicarbonate de potassium, est une poudre incolore et inodore. Il s'agit d'un fongicide de contact qui détruit le champignon responsable de l'oïdium (blanc) en extirpant l'eau de ses spores et de ses parois cellulaires. Le produit modifie par ailleurs le pH à la surface des feuilles, ce qui inhibe les enzymes nécessaires à la formation des parois cellulaires des champignons, procurant du coup une protection rémanente aux végétaux. Ne pas mélanger ce produit en cuve avec des pesticides ou des engrais incompatibles avec les solutions légèrement alcalines. Ne pas ajouter de surfactants ni d'agents mouillants et ne pas modifier le pH de la solution à pulvériser après avoir y avoir ajouté MilStop.

Pantoea agglomerans (Bloomtime Biological FD)

Bloomtime est homologué pour une maîtrise partielle du feu bactérien dans les pommiers, les poiriers, les amélanchiers et les framboisiers. Sa matière active, *Pantoea agglomerans*, est une souche bactérienne non pathogène qui est un antagoniste de la bactérie du feu bactérien. Elle colonise les mêmes parties florales que la bactérie du feu bactérien, mais sans causer ni dommages ni maladies. Une fois présente, cette bactérie fait concurrence à la bactérie du feu bactérien pour la nourriture, ce qui permet de maintenir le nombre des bactéries pathogènes à un bas niveau. Ce produit, qui a un effet préventif plutôt que curatif, est efficace s'il est appliqué et s'il a le temps de coloniser les surfaces des plantes avant l'apparition de l'infection par la bactérie du feu bactérien.

Le produit procure une maîtrise partielle seulement du feu bactérien, selon un degré d'efficacité d'environ 60 % lorsqu'il est utilisé sans autre mesure additionnelle. N'utiliser pas Bloomtime seul, mais dans le cadre d'un programme de lutte intégrée contre le feu bactérien incluant une surveillance, l'utilisation d'un modèle d'évaluation des risques, le recours à des méthodes de lutte culturale ainsi que des pulvérisations de streptomycine. Une maîtrise même partielle de la bactérie du feu bactérien peut se révéler très bénéfique. Avec de moins fortes concentrations de la bactérie colonisatrice, on peut accroître l'efficacité et diminuer la fréquence des pulvérisations de streptomycine dans certains vergers. En outre, un moins grand nombre d'applications de streptomycine peut contribuer à réduire le risque d'apparition d'une résistance de la bactérie du feu bactérien à la streptomycine.

Pseudomonas syringae (Bio-Save 10 LP)

La matière active de Bio-Save, *Pseudomonas syringae*, est une bactérie naturellement présente à la surface des fruits et des légumes frais. Bio-Save est homologué pour la maîtrise partielle post-récolte de la moisissure bleue et de la pourriture grise causée par *Botrytis* dans les cerisiers, les pommiers et les poiriers, de même que pour la maîtrise partielle de la pourriture causée par *Mucor piriformis* dans les pommiers et les poiriers. La matière active de Bio-Save pénètre dans les blessures des fruits qui abritent des spores pathogènes et leur fait concurrence pour la nourriture. Aux températures d'entreposage des fruits et des légumes frais, elle peut dominer les agents pathogènes.

Comme la matière active de ce produit doit pénétrer dans les blessures des fruits pour être efficace, un recouvrement complet est indispensable. On doit appliquer ce produit avant l'apparition des symptômes d'infection. On recommande d'appliquer le produit

en solution aqueuse par trempage, bassinage ou pulvérisation après le lavage et le rinçage, mais avant le cirage. Dans tous les cas, il faut agiter la bouillie pour maintenir la matière active (bactérie) en suspension. Ajouter de la matière active aux suspensions de trempage ou de bassinage reçyclées. Ne pas mélanger Bio-Save à la cire, car les ingrédients présents dans la cire peuvent dégrader le produit. Pour une maîtrise optimale, appliquer ce produit le plus rapidement possible après la cueillette des fruits (dans les 24 heures). On peut entreposer Bio-Save à une température de 4 °C pendant douze mois à compter de sa date de fabrication ou à la température ambiante (23 °C) pendant trois semaines à compter de sa date de fabrication.

Tableau 11–2. Caractéristiques des biopesticides homologués pour les cultures fruitières

Cette information ne remplace pas celle qui figure sur l'étiquette de chaque produit. Ne jamais utiliser un produit sans avoir d'abord lu l'étiquette.

Nom du produit	Stade cible	Moment de la pulvérisation	Effets des UV[1]	Effets de la pluie[2]	Applications répétées[3]	Durée de conservation après dilution[4]	Conservation avant dilution		Remarques
							Temp.	Durée[5]	
Lutte contre les insectes et les acariens									
Bacillus thuringiensi (B.t.)									
Bioprotec 3P	Jeunes larves	Début d'infestation	Oui	Oui	Oui	12 heures	4-25 °C, de préférence au frais	12 mois	Le pH de l'eau doit être inférieur à 8. Agiter la solution durant la pulvérisation. Comme le produit doit être ingéré pour être efficace, faire le traitement au moment et à l'endroit où les ennemis ciblés s'alimentent activement
Bioprotec CAF	Jeunes larves	Début d'infestation	Oui	Oui	Oui	12 heures	0-15 °C, de préférence au frais	6 mois	Le pH de l'eau doit être inférieur à 8. Agiter la solution durant la pulvérisation. Comme le produit doit être ingéré pour être efficace, faire le traitement au moment et à l'endroit où les ennemis ciblés s'alimentent activement
Dipel 2X DF	Jeunes larves	Début d'infestation	Oui	Oui	Oui	12 heures	0-25 °C	24 mois	Le pH de l'eau doit être inférieur à 8. Agiter la solution durant la pulvérisation. Comme le produit doit être ingéré pour être efficace, faire le traitement au moment et à l'endroit où les ennemis ciblés s'alimentent activement.
Dipel WP	Jeunes larves	Début d'infestation	Oui	Oui	Oui	12 heures	0-25 °C	24 mois	Le pH de l'eau doit être inférieur à 8. Agiter la solution durant la pulvérisation. Comme le produit doit être ingéré pour être efficace, faire le traitement au moment et à l'endroit où les ennemis ciblés s'alimentent activement.
Foray 48BA	Jeunes larves	Début d'infestation	Oui	Oui	Oui	72 heures	< 25 °C		Le pH de l'eau doit être inférieur à 8. Agiter la solution durant la pulvérisation. Comme le produit doit être ingéré pour être efficace, faire le traitement au moment et à l'endroit où les ennemis ciblés s'alimentent activement.

[1] Effets des UV : Il arrive que les rayons UV inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. Pulvériser tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert.

[2] Effets de la pluie : La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit. Éviter de faire le traitement si de bonnes précipitations sont imminentes. Ne pas appliquer si le feuillage est mouillé au point de ruisseler.

[3] Applications répétées : Un oui indique qu'il faut habituellement répéter le traitement pour obtenir ou maintenir le degré d'efficacité prévu.

[4] Durée de conservation après dilution : Indique le maximum de temps qui peut s'écouler entre la préparation de la bouillie (produit dilué) et sa pulvérisation.

[5] Durée de conservation avant dilution : Indique la durée d'entreposage maximale du produit sous sa forme non diluée (de sa date de fabrication à sa date de péremption). Si la cellule est blanche, se reporter à la date de péremption indiquée sur le contenant.

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

Tableau 11–2. Caractéristiques des biopesticides homologués pour les cultures fruitières (suite)

Nom du produit	Stade cible	Moment de la pulvérisation	Effets des UV[1]	Effets de la pluie[2]	Applications répétées[3]	Durée de conservation après dilution[4]	Conservation avant dilution		Remarques
							Temp.	Durée[5]	
Granulovirus *Cydia pomonella*									
Virosoft CP4	Œufs ou jeunes larves	Dépend de la stratégie de lutte	Oui		Oui		4 °C		Doit être appliqué avant que les larves pénètrent dans les fruits Comme le produit doit être ingéré pour être efficace, faire le traitement au moment et à l'endroit où les larves s'alimentent.
CYD-X	Œufs ou jeunes larves	Dépend de la stratégie de lutte	Oui	Oui	Oui		4 °C	12 mois	Doit être appliqué avant que les larves pénètrent dans les fruits. Comme le produit doit être ingéré pour être efficace, faire le traitement au moment et à l'endroit où les larves s'alimentent. Verser dans le réservoir de pulvérisation une eau non chlorée dont le pH se situe aux environs de 7,0.
Phéromones d'insectes									
Isomate-GBM Plus	Adultes	Avant que les adultes entrent en activité			Non		4 °C		
Isomate-CM/OFM TT(diffuseur à double tube)	Adultes	Avant que les adultes entrent en activité			Parfois		4 °C		Ne pas répéter le traitement s'il est dirigé contre le carpocapse de la pomme. Un autre produit peut être nécessaire pour tenir la tordeuse orientale du pêcher en échec pendant toute la saison de croissance. Des applications d'insecticides peuvent être nécessaires pour renforcer la lutte lorsque la pression exercée par la population est forte.
Isomate-M 100	Adultes	Avant que les adultes entrent en activité			Parfois		4 °C		D'autres produits peuvent être nécessaires dans le cas des cultures de saison longue
Isomate-M Rosso	Adultes	Avant que les adultes entrent en activité			Non		4 °C		
Isomate-P	Adultes	Avant que les adultes entrent en activité			Non		4 °C		

[1] Effets des UV : Il arrive que les rayons UV inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. Pulvériser tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert.
[2] Effets de la pluie : La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit Éviter de faire le traitement si de bonnes précipitations sont imminentes. Ne pas appliquer si le feuillage est mouillé au point de ruisseler.
[3] Applications répétées : Un oui indique qu'il faut habituellement répéter le traitement pour obtenir ou maintenir le degré d'efficacité prévu.
[4] Durée de conservation après dilution : Indique le maximum de temps qui peut s'écouler entre la préparation de la bouillie (produit dilué) et sa pulvérisation
[5] Durée de conservation avant dilution : Indique la durée d'entreposage maximale du produit sous sa forme non diluée (de sa date de fabrication à sa date de péremption). Si la cellule est blanche, se reporter à la date de péremption indiquée sur le contenant.
Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

Tableau 11–2. Caractéristiques des biopesticides homologués pour les cultures fruitières (suite)

Nom du produit	Stade cible	Moment de la pulvérisation	Effets des UV[1]	Effets de la pluie[2]	Applications répétées[3]	Durée de conservation après dilution[4]	Conservation avant dilution		Remarques
							Temp.	Durée[5]	
Kaolin									
Surround WP	Selon l'ennemi	Début d'infestation		Oui	Oui		Au sec		L'agitation est importante; augmenter le volume d'eau ou la taille des gouttelettes par temps très chaud et sec. Ne pas utiliser avec des antimoussants, des produits particulaires blancs à base de minéraux, des dispersants, des adhésifs ni des huiles blanches d'été. Un recouvrement complet des parties sensibles de la plante est indispensable à l'efficacité du traitement.
Savon									
Savon insecticide Opal	Tous	Début d'infestation	Oui		Oui	Pulvériser le mélange sans tarder			La dureté de l'eau doit être inférieure à 300 ppm. Agiter le mélange en cuve durant la pulvérisation. Ne pas mélanger avec Manzate ni Dithane. Ne pas utiliser à moins de 3 jours d'une application de soufre. Ne pas appliquer sur des plants soumis à un stress. Pour être pleinement efficace, le produit doit entrer en contact direct avec l'ennemi.
Savon insecticide Safer	Tous	Début d'infestation	Oui		Oui				Ne pas utiliser avec une eau dure. Pour être pleinement efficace, le produit doit entrer en contact direct avec l'ennemi.
Lutte contre les maladies									
Streptomyces lydicus									
Actinovate SP	Premiers stades d'infection	Quand les conditions sont propices à l'éclosion des maladies	Non	Ne pas appliquer avant une forte pluie	Oui	4 heures	Idéal : 21-26 °C, craint le gel et les grandes chaleurs	12 mois	Ne pas utiliser avec des bactéricides à des concentrations supérieures à 75 ppm. Nettoyer le matériel avant l'utilisation. Un bon recouvrement est important.

[1] Effets des UV : Il arrive que les rayons UV inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. Pulvériser tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert.

[2] Effets de la pluie : La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit. Éviter de faire le traitement si de bonnes précipitations sont imminentes. Ne pas appliquer si le feuillage est mouillé au point de ruisseler.

[3] Applications répétées : Un oui indique qu'il faut habituellement répéter le traitement pour obtenir ou maintenir le degré d'efficacité prévu.

[4] Durée de conservation après dilution : Indique le maximum de temps qui peut s'écouler entre la préparation de la bouillie (produit dilué) et sa pulvérisation.

[5] Durée de conservation avant dilution : Indique la durée d'entreposage maximale du produit sous sa forme non diluée (de sa date de fabrication à sa date de péremption). Si la cellule est blanche, se reporter à la date de péremption indiquée sur le contenant.

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

Tableau 11–2. Caractéristiques des biopesticides homologués pour les cultures fruitières (suite)

Nom du produit	Stade cible	Moment de la pulvérisation	Effets des UV[1]	Effets de la pluie[2]	Applications répétées[3]	Durée de conservation après dilution[4]	Conservation avant dilution		Remarques
							Temp.	Durée[5]	
Bacillus subtilis									
Serenade ASO	Avant l'infection ou dès les premiers stades d'infection	Quand les conditions sont propices à l'éclosion des maladies			Oui	Ne pas laisser reposer pendant de longues périodes	Temp. ambiante	9 mois	En cas de conditions propices à la progression rapide des maladies, utiliser des doses plus fortes ou faire les traitements à intervalles plus rapprochés. Ne pas combiner avec pesticides, adjuvants, surfactants ni engrais. Un recouvrement complet est important.
Serenade MAX	Avant l'infection ou dès les premiers stades d'infection	Quand les conditions sont propices à l'éclosion des maladies			Oui	Ne pas laisser reposer pendant de longues périodes	≤ 25 °C	12 mois	En cas de conditions propices à la progression rapide des maladies, utiliser des doses plus fortes ou faire les traitements à intervalles plus rapprochés. Agiter constamment la bouillie durant la pulvérisation.
Bicarbonate de potassium									
MilStop Foliar	Premiers stades d'infection	Traiter dès les premiers signes de maladies		Respecter des intervalles plus courts si le temps est pluvieux ou très humide	Oui				Utiliser les doses supérieures si la pression exercée par la maladie est de modérée à forte. Ne pas acidifier la solution à pulvériser. Ne pas mélanger avec des produits chimiques incompatibles avec des solutions légèrement alcalines. Un recouvrement complet est important.
Pantoea agglomerans									
Bloomtime Biological FD	Avant l'apparition de la maladie	1re application quand 15-20 % de la culture est en fleurs			Oui	24 heures	de –10 à 0 °C		Ne pas utiliser peu avant ou peu après l'application de produits à base de cuivre. Un recouvrement complet est important
Pseudomonas syringae									
Bio-Save 10 LP	Avant l'apparition de la maladie	De préférence, dans les 24 heures qui suivent la cueillette					4 °C 23 °C	1 an 3 sem.	Appliquer avant le cirage des fruits. Un bon recouvrement est important. Agiter les suspensions durant l'application.

[1] Effets des UV : Il arrive que les rayons UV inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. Pulvériser tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert.

[2] Effets de la pluie : La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit. Éviter de faire le traitement si de bonnes précipitations sont imminentes. Ne pas appliquer si le feuillage est mouillé au point de ruisseler.

[3] Applications répétées : Un oui indique qu'il faut habituellement répéter le traitement pour obtenir ou maintenir le degré d'efficacité prévu.

[4] Durée de conservation après dilution : Indique le maximum de temps qui peut s'écouler entre la préparation de la bouillie (produit dilué) et sa pulvérisation.

[5] Durée de conservation avant dilution : Indique la durée d'entreposage maximale du produit sous sa forme non diluée (de sa date de fabrication à sa date de péremption). Si la cellule est blanche, se reporter à la date de péremption indiquée sur le contenant.

Une cellule laissée en blanc dans le tableau indique que l'information n'est pas fournie sur l'étiquette.

Biopesticides utilisés dans la lutte contre les insectes

Kaolin (Surround WP)

L'action de Surround WP repose sur la technologie de la pellicule particulaire, qui protège les cultures de certains insectes, du stress dû à la chaleur et de la brûlure de soleil en enduisant les surfaces végétales d'une pellicule protectrice blanche faite de particules. Le phytoprotecteur Surround WP est homologué au Canada pour emploi sur des fruits et d'autres cultures aux fins de la lutte contre plusieurs insectes nuisibles. La matière active est le kaolin, un composé non toxique. Le film dresse entre l'ennemi et la plante une barrière qui repousse ou désoriente l'insecte au contact ou qui fait en sorte que l'insecte ne reconnaît plus la plante hôte comme une source de nourriture.

Un recouvrement complet des fruits et des feuilles est indispensable à l'efficacité du traitement. Pour de meilleurs résultats, appliquer Surround avant l'infestation ou à ses tout débuts. Une pluie de légère à modérée contribuera à une répartition uniforme du film de particules à la surface des tissus sans emporter trop de la solution. Il faut parfois répéter le traitement à la suite d'une pluie abondante. Les nouvelles pousses, des vents violents ou l'irrigation par aspersion peuvent aussi nuire au recouvrement. Ne pas mélanger Surround avec des dispersants, des adhésifs ni des antimoussants. Ne pas pulvériser ce produit quand les abeilles butinent.

Surround laisse un film blanc à la surface des tissus. Dans le cas des fruits qui ne seront ni lavés ni enduits de cire, traiter tôt en saison et cesser les applications quand les fruits grossissent.

Stratégies à adopter selon les cultures

Pomme – Dans les vergers traités au Surround, surveiller la maturité des fruits à l'aide d'indicateurs à l'empois d'amidon pour l'iode dans les deux semaines qui précèdent la cueillette. Se renseigner auprès de l'entreprise de conditionnement avant d'utiliser Surround sur des fruits destinés à l'exportation vers l'Europe. Les traitements effectués au moment de la chute des pétales peuvent nuire à l'activité des parasites des mineuses et obliger à recourir à d'autres mesures de lutte.

Raisin – Dans le cas du raisin, comme Surround risque de retarder l'accumulation des degrés Brix, surveiller de près les paramètres de maturité afin de déterminer le moment optimal des vendanges.

Framboise et fraise – Éviter toute application quand les fruits sont présents. Surround est surtout utile pour lutter contre la cicadelle de la pomme de terre dans les plantations non fructifères.

Bacillus thuringiensis var. *kurstaki* (Bioprotec CAF, Bioprotec 3P, Dipel 2X DF, Dipel WP, Foray 48BA)

Les produits à base de *Bacillus thuringiensis* sont homologués pour maîtriser différentes chenilles s'attaquant aux feuilles et aux fruits dans les cultures de fruits à pépins, de fruits à noyaux, de raisin et de petits fruits. Ces produits ont pour matières actives des protéines produites par la bactérie *Bacillus thuringiensis (B.t.)*, une bactérie présente dans la plupart des sols, dans les cadavres d'insectes, les végétaux, etc. Il en existe un grand nombre de sous-espèces, dont certaines qui sont toxiques pour des groupes d'insectes précis. La sous-espèce *kurstaki* est toxique uniquement pour les chenilles, mais à des degrés divers selon l'espèce de chenille. Les insectes contre lesquels *B.t.* est toxique cessent de s'alimenter en moins de quelques heures et meurent au bout de 2-5 jours.

Pour être pleinement efficaces, les produits à base de *B.t.* doivent être ingérés par l'insecte. Par conséquent, on doit les appliquer au moment et à l'endroit où les chenilles s'alimentent activement. Vu la tendance qu'ont les chenilles à se nourrir dans des endroits discrets, un bon recouvrement est primordial. La matière active dans les produits à base de *B.t.* étant sensible aux rayons ultraviolets, le traitement peut perdre de son efficacité après une exposition prolongée aux rayons du soleil. Pour tirer pleinement parti de ces produits, les appliquer en soirée ou sous un couvert nuageux quand aucune pluie n'est prévue dans les 24-48 heures qui suivent le traitement. Il est particulièrement indiqué de faire les traitements en soirée si l'ennemi visé s'alimente surtout la nuit. Comme les jeunes larves sont plus sensibles à ces produits, il est important de cibler les premiers stades larvaires. Comme ces produits n'ont pas une longue rémanence, des traitements répétés sont souvent nécessaires pour une lutte efficace.

Pour un maximum de résultats avec les produits à base de *B.t.* acidifier la solution à pulvériser en abaissant le pH à moins de 7. Ne pas appliquer dans de grands volumes d'eau. Par exemple, on utilisera au plus 600 L d'eau/ha dans le cas de Bioprotec et de Foray.

Stratégies à adopter selon les cultures

Pomme – Vu leur photosensibilité, les produits à base de *B.t.* sont souvent utilisés au début de la saison avant la chute des pétales. On peut toutefois les utiliser plus

tard dans la saison pour combattre la tordeuse à bandes obliques quand ses populations sont faibles.

Raisin – Pour que le traitement au *B.t.* soit efficace, il faut qu'à l'éclosion, les larves dévorent les coquilles des œufs traités au *B.t.* On doit donc faire le traitement au moment de l'éclosion des œufs de tordeuses de la vigne, soit avant le moment habituel des applications d'insecticides à base d'organophosphorés et de pyréthrinoïdes.

Savons insecticides — sels de potassium des acides gras (savons insecticides Opal et Safer)

Les savons insecticides Opal et Safer sont homologués pour maîtriser les pucerons, les insectes à corps mou, notamment les cochenilles, et les acariens dans un vaste éventail de cultures fruitières.

L'efficacité des savons vient de ce que les insectes à corps mou en sont enduits, ce qui étouffe les insectes et nuit à leur cuticule. Le traitement doit atteindre directement les insectes, car il n'est plus efficace contre eux une fois sec. Veiller à un recouvrement complet de tout le plant, en particulier le revers des feuilles, là où se trouvent les insectes à corps mou comme les pucerons. Appliquer ces produits quand l'assèchement est lent, soit tôt le matin, soit en soirée, ou sous un couvert nuageux. Éviter d'utiliser une eau dure pour appliquer des savons insecticides.

Si les savons insecticides ne procurent pas une maîtrise complète, c'est souvent parce qu'il est difficile d'atteindre 100 % des ennemis présents dans la culture. En général, ces produits sont surtout efficaces quand les populations de ravageurs sont faibles. Utiliser les savons insecticides en combinaison avec d'autres techniques de lutte, qu'il s'agisse d'autres produits chimiques ou de méthodes culturales. Des applications répétées de ces produits peuvent être nécessaires; avec les savons insecticides, il faut toutefois éviter les réactions de phytotoxicité. Pour ne pas endommager la culture, ne pas laisser le savon s'accumuler à la base des fruits.

Ne pas appliquer de savons insecticides à moins de 3 jours d'une application de soufre.

Granulovirus *Cydia pomonella* (Virosoft CP4, CYD-X)

Virosoft et CYD-X sont des insecticides microbiens homologués pour la maîtrise du carpocapse de la pomme dans les pommiers. La matière active est le granulovirus *Cydia pomonella*, un agent pathogène présent à l'état naturel et hautement spécifique qui s'attaque aux larves du carpocapse de la pomme. Quand les larves ingèrent les particules virales, le virus envahit les parois du tube digestif et en détériore les tissus. Tôt ou tard, en l'espace de quelques jours, l'insecte cesse de s'alimenter, perd de sa couleur, gonfle et meurt après s'être ni plus ni moins liquéfié en une masse de particules virales. Comme les larves doivent ingérer le virus pour en être infectées, les fruits peuvent être endommagés avant la mort des insectes.

Plusieurs facteurs entrent en jeu dans la façon d'utiliser ce produit :

- Pour que le produit soit efficace, le virus doit être ingéré.
- La mort ne survient qu'au bout de plusieurs jours.
- Le virus est surtout efficace contre les jeunes larves.
- Ce produit est très sensible à la lumière du soleil, de sorte qu'il faut l'appliquer en fin de journée ou sous un couvert nuageux.
- Comme les particules virales ne persistent pas longtemps dans l'environnement, les pulvérisations ne sont efficaces qu'environ une semaine.

Appliquer le granulovirus quand les jeunes larves sont à la surface des fruits ou à un moment où elles pourront être exposées au virus avant de pénétrer dans le fruit. La meilleure méthode est de pulvériser le virus sur les œufs avant qu'ils éclosent. Ainsi, les larves du carpocapse de la pomme consomment les particules virales en même temps qu'elles dévorent l'œuf pour s'en libérer. Si le granulovirus est l'unique moyen de lutte mis en œuvre, faire la première application à 139 DJC, temp. de base 10 °C après le repère biologique (début des captures soutenues de carpocapses), puis répéter les applications tout au long de la période d'éclosion des œufs.

Ces produits donnent un maximum de résultats quand ils sont utilisés conjointement avec d'autres produits. En agriculture biologique, on obtient un degré d'efficacité acceptable lorsqu'on utilise le granulovirus conjointement avec la technique de la confusion des mâles. En agriculture classique, les producteurs peuvent utiliser cette matière active en alternance avec des matières actives dont ils veulent préserver l'efficacité dans leurs efforts de lutte contre les résistances. Ils peuvent, par exemple, appliquer un insecticide chimique au début de l'éclosion des œufs (139 DJC, temp. de base 10 °C après le repère biologique), et pulvériser le virus comme deuxième pulvérisation, quand les œufs seront plus nombreux et que le virus pourra en couvrir davantage. Faire ensuite une application d'insecticide,

puis une du virus, ou simplement des applications supplémentaires du virus.

Une autre façon de procéder consiste à ne cibler avec ce traitement que la première génération. Même si certaines des larves infectées ne mourront pas immédiatement, très peu d'entre elles se transformeront en pupes, puis en adultes l'été suivant. L'utilisation de cette matière active contre la première génération réduit considérablement la taille de la génération d'été, qu'on peut alors combattre aisément à l'aide d'autres pesticides.

Utilisation de la technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) considère comme des biopesticides les phéromones d'insectes mises au point pour réduire les populations de certains ennemis des cultures.

Chez de nombreux insectes, les femelles émettent des substances chimiques volatiles, les phéromones sexuelles, pour attirer les mâles de la même espèce. Les produits destinés à la confusion des mâles, libèrent de grandes quantités de phéromones sexuelles de synthèse diffusées dans l'atmosphère de la culture, ce qui désoriente les insectes mâles et limite leurs chances de localiser les femelles. En réduisant les probabilités que mâles et femelles se rencontrent, ces produits retardent ou empêchent l'accouplement. Par la suite, les populations de larves sont évidemment moins grandes, ce qui réduit d'autant les dommages à la culture.

La lutte contre les insectes nuisibles par la technique de la confusion des mâles est très différente de celle qui s'appuie sur les insecticides. Les produits destinés à la confusion des mâles sont hautement spécifiques; ils ne visent souvent qu'une seule espèce ou que quelques espèces étroitement apparentées. Ces produits ne tuent pas l'ennemi ciblé, ni n'agissent sur l'immigration de femelles fécondées en provenance de zones non traitées ou mal gérées. On doit les appliquer avant les premiers vols des adultes. Des applications tardives laissent de la place aux accouplements, ce qui se répercute par la suite sur la culture. Quand les densités de populations sont de modérées à fortes, une partie de la population s'accouplera du fait des rencontres fortuites entre mâles et femelles. La technique de la confusion des mâles est surtout efficace quand les populations de l'ennemi à combattre sont faibles.

Lorsqu'ils sont utilisés année après année dans un bloc de verger, les produits de confusion des mâles réduisent la pression exercée par les populations, ce qui permet de réduire, voire parfois d'éliminer, le recours aux insecticides.

Les nombreux avantages de la technique de la confusion des mâles sont une sécurité accrue pour les humains et les organismes non visés par les traitements, une meilleure prévention de l'apparition de résistances ainsi que la non-nécessité de délais de sécurité après traitement ou de délais d'attente avant récolte.

Quant aux inconvénients, ils comprennent la nécessité de découper les vergers par blocs de plus grande superficie et de forme régulière, la moins grande efficacité des interventions lorsque les populations sont fortes et la nécessité de recourir aux insecticides dans d'autres vergers ou contre d'autres ravageurs.

Les hôtes sauvages ou ceux qui ne sont pas traités (comme les vignes sauvages ou les vergers abandonnés) qui se situent dans un rayon de 300 m des zones où se pratique la confusion des mâles peuvent être des bassins importants de femelles déjà fécondées. Les femelles provenant de ces zones peuvent abaisser considérablement l'efficacité des applications.

Voici comment contrer ce problème :

- Appliquer des phéromones à la grandeur des blocs de vergers ou étendre les efforts de lutte à la région afin de réduire l'influence des zones périphériques.

- Traiter les sources d'infestation à l'aide d'insecticides homologués ou à l'aide de produits destinés à la confusion des mâles (p. ex., traiter une bande d'au moins 50 m de largeur autour de la zone traitée).

- Traiter à l'aide d'un insecticide les rangées qui se situent sur le périmètre du bloc traité aux phéromones.

Plusieurs produits destinés à la confusion des mâles dans les vergers et vignobles sont offerts sur le marché. Même si, dans l'ensemble, les stratégies employées se ressemblent, certaines empêchent mieux que d'autres les populations de gonfler au-delà des seuils de nuisibilité économique. De la même façon que les insecticides, la technique de la confusion des mâles ne permet pas de lutter à elle seule contre tous les ennemis d'une culture. Les pressions exercées par les ennemis à combattre varient selon le verger et cela influence l'efficacité de la technique de la confusion des mâles d'un programme de lutte intégrée à l'autre.

Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 03-080 du MAAARO, *La confusion des mâles comme moyen de lutte contre les insectes ravageurs.*

Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-M Rosso et Isomate-M 100)

Isomate-M Rosso et Isomate-M 100 contribuent à lutter contre la tordeuse orientale du pêcher (TOP) dans les vergers de pêchers et de pommiers de l'Ontario s'ils sont appliqués sur de vastes superficies peu infestées par la TOP.

- Si les produits destinés à la confusion des mâles sont utilisés pour la première fois ou dans des zones fortement infestées, utiliser un insecticide pour combattre la première génération de TOP.

- Utiliser des pièges à phéromones spécifiques à la TOP pour faire le dépistage des adultes dans les blocs de vergers traités pour vérifier qu'aucun adulte n'est capturé; toute capture d'adulte serait une indication de l'échec ou de la faiblesse du programme s'appuyant sur la confusion des mâles.

- Se tenir constamment à l'affût de dommages causés par la TOP.

- Si l'on observe des niveaux de dommages inacceptables, recourir aux insecticides jusqu'à ce que l'on ait trouvé la source de l'échec.

- S'il s'agit d'un cultivar de fin de saison cultivé à proximité de zones non traitées ou de cultures hôtes, le recours aux insecticides peut être nécessaire.

Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 04-030 du MAAARO, *Confusion des mâles de tordeuse orientale du pêcher dans les fruits à noyaux et à pépins*.

Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher au moyen d'un diffuseur à double tube (Isomate-CM/OFM TT)

Dans la plupart des vergers commerciaux, la technique de la confusion des mâles ne procure pas une maîtrise suffisante du carpocapse de la pomme si elle est employée seule. Quand on l'utilise dans le cadre d'un programme de lutte intégrée, elle concourt au fil des ans à réduire les populations d'ennemis présents de même que l'usage des pesticides. Pour éviter de se retrouver avec des dommages inacceptables au moment de la cueillette, il est recommandé, selon la pression exercée par le carpocapse et les observations sur le terrain, d'effectuer des traitements insecticides pour lutter contre soit la première génération soit les deux générations de carpocapses.

- La première année où l'on utilise la technique de la confusion des mâles pour lutter contre le carpocapse de la pomme, mettre en œuvre un programme de pulvérisations pour lutter contre les deux générations et effectuer une surveillance soutenue de ce ravageur.

- La deuxième année d'utilisation de la technique de la confusion des mâles, si les populations sont faibles, limiter les traitements insecticides à la première génération.

- Les années suivantes, se fier aux résultats du dépistage et aux dommages observés sur le terrain pour déterminer s'il y a lieu de réduire encore davantage le recours aux insecticides utilisés en combinaison avec la technique de la confusion des mâles.

Bon nombre des nouveaux produits à risque réduit ainsi que le granulovirus (Virosoft, CYD-X) sont très efficaces lorsqu'ils sont combinés à la technique de la confusion des mâles pour contraindre les populations de carpocapses de la pomme au point où il devient possible les années subséquences d'employer moins d'insecticides. Le moment des traitements insecticides doit être choisi en fonction d'un repère biologique observé à l'extérieur du verger traité.

Surveillance des vols de carpocapses de la pomme dans les blocs où se pratique la confusion des mâles

- On peut surveiller les vols de carpocapses de la pomme à l'aide d'appâts spéciaux garnis de fortes doses de phéromones (10 fois la dose habituelle) qui permettent la capture de mâles même dans les blocs où se pratique la confusion des mâles. L'utilisation de ces appâts aide à déterminer les accumulations de degrés-jours servant de repère biologique dans l'établissement du calendrier des traitements insecticides supplémentaires.

- On place les pièges dans la partie supérieure de la frondaison à l'intérieur des blocs où se pratique la confusion des mâles (à la même hauteur que les diffuseurs de produits destinés à la confusion des mâles).

- Inspecter les pièges au moins une fois par semaine et de préférence deux fois.

- Utiliser au moins un piège par hectare en prenant soin de les placer à proximité des zones à haut risque et

dans une bande large de 5-6 rangées sur le périmètre intérieur du verger).

- Les seuils d'intervention pour les traitements insecticides reposent sur le nombre moyen de carpocapses adultes capturés par piège par semaine dans les blocs soumis à la confusion des mâles. Comme ligne directrice, disons que la capture de 3-5 adultes par piège par semaine doit inciter à la vigilance. Des traitements insecticides doivent venir appuyer la technique de la confusion des mâles dès qu'on dénombre plus de 5 adultes par piège par semaine.

Évaluation des dommages

- Évaluer visuellement les dommages sur les fruits en cours de saison et plus particulièrement à la fin de chaque génération et chaque fois que des adultes sont capturés dans les pièges.

- On observe parfois des dommages sur les fruits même en l'absence de captures d'adultes dans les pièges.

- À la fin de la première génération de carpocapses de la pomme, examiner au moins 500 fruits se trouvant en divers points du verger de même que dans les zones à haut risque et dans les rangées périmétriques.

- Si les dommages sont supérieurs à 0,5 %, des traitements insecticides s'imposent pour lutter contre la génération suivante. Si les dommages sont localisés, les traitements peuvent se limiter aux zones atteintes ou aux rangées périmétriques.

- Pendant toute la saison de croissance, continuer à effectuer une évaluation des dommages chaque semaine sur 200 fruits, de manière à s'assurer que les phéromones sont efficaces et à permettre d'intervenir au moment opportun, s'il le faut.

Installer les diffuseurs à double tube Isomate-CM/OFM TT avant l'apparition des carpocapses de la pomme au printemps. Installer les diffuseurs dans le tiers supérieur du feuillage, suivant une grille uniforme. Dans les vieux vergers où des pommiers de remplacement côtoient des pommiers établis depuis longtemps, placer davantage de diffuseurs à proximité des pommiers les plus gros. Dans les sections où les plantations intercalaires sont plus nombreuses, des insecticides peuvent être nécessaires pour renforcer la lutte à l'aide de la technique de la confusion des mâles.

Le diffuseur est conçu pour offrir une activité pendant toute la saison des carpocapses de la pomme. C'est le carpocapse de la pomme qui détermine quand les diffuseurs d'Isomate-CM/OFM TT seront installés.

Même si certaines TOP peuvent avoir fait leur apparition avant l'installation des diffuseurs, elles seront combattues par les traitements insecticides que l'on fait au stade de la chute des pétales pour lutter contre d'autres insectes. Les diffuseurs libèrent suffisamment de phéromones pour combattre les TOP pendant une période allant jusqu'à 90 jours. Le recours aux insecticides peut être nécessaire dans les pommiers tardifs lorsque les populations de TOP sont fortes et qu'on appréhende l'arrivée massive en fin de saison de TOP provenant de blocs non traités. Voir *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-M Rosso et Isomate-M 100)*, p. 293, pour plus d'information sur la surveillance de la TOP dans les blocs où se pratique la confusion des mâles.

Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour la maîtrise de la tordeuse de la vigne (Isomate-GBM Plus)

La technique de la confusion des mâles est surtout efficace dans les vignobles où les populations de tordeuses de la vigne sont faibles. On doit éviter de recourir à cette technique à proximité de vignobles qu'on sait fortement infestés de tordeuses de la vigne. En principe, on utilise cette technique seulement dans les vignobles dont la superficie est d'au moins 2 hectares.

Pour utiliser Isomate-GBM Plus, répartir uniformément les diffuseurs de phéromones selon le taux recommandé à la grandeur du vignoble au plus tard au moment où les premiers vols de tordeuses de la vigne sont observés au printemps. Tout retard entraîne une augmentation de l'accouplement et une maîtrise moins efficace.

- Fixer les diffuseurs de phéromones au fil de palissage du haut, près de la végétation.

- Porter des gants pour manipuler les diffuseurs de phéromones afin d'éviter la contamination croisée avec d'autres produits phéromonaux.

Effectuer des évaluations des dommages pendant la saison de croissance de manière à s'assurer que les tordeuses de la vigne sont tenues en échec. Surveiller aussi les ravageurs sporadiques comme les cicadelles, les acariens et les chenilles défoliatrices du printemps pour déterminer si des traitements insecticides sont indiqués.

Surveillance de la tordeuse de la vigne

- Dans les vignobles d'au plus 5 ha, installer cinq pièges à phéromones. Il s'agit de pièges sentinelles. Dans les vignobles où se pratique la confusion des mâles, les pièges ne doivent comporter que très peu de tordeuses, sinon aucune.

- Placer les pièges le long d'un transect qui traverse le vignoble ou aux quatre coins de celui-ci. Placer au moins un piège supplémentaire du côté face au vent du vignoble.
- Dans les vignobles adjacents à des terrains boisés, placer des pièges sur le périmètre du vignoble à au moins 40 m de distance les uns des autres.
- Appâter les pièges avec des appâts commerciaux. Remplacer les appâts toutes les 6 semaines ou selon les directives du fabricant.
- Inspecter les pièges 2 fois/semaine, les mêmes jours d'une semaine à l'autre, et noter le nombre de tordeuses.

Évaluation des dommages

- Inspecter les fruits attentivement chaque semaine sur le périmètre du vignoble sur une largeur équivalente à cinq rangées ou à cinq pans de vigne si l'on se situe à l'extrémité des rangées, en prêtant une attention particulière au côté face au vent.
- Si plus de 5 % des grappes y sont infestées de larves de tordeuses de la vigne, étendre l'observation sur une autre bande de largeur équivalente en progressant vers le milieu du vignoble.
- Si plus de 5 % des grappes sont infestées de larves de tordeuses de la vigne dans la première bande périmétrique, mais que moins de 5 % des grappes de la seconde bande sont infestées, faire un traitement insecticide sur les pourtours du vignoble. Si plus de 5 % des grappes sont infestées dans la seconde bande inspectée, étendre le traitement insecticide à la totalité du bloc.

La technique de la confusion des mâles a pour objet d'empêcher les tordeuses adultes de s'accoupler. Toutefois, si des tordeuses de la vigne femelles fécondées sont observées dans des vignobles non traités ou sur des vignes sauvages se trouvant dans un rayon de 100 m, les tordeuses risquent de migrer à l'intérieur du vignoble traité à l'aide de phéromones, ce qui peut réduire l'efficacité du traitement.

Pour empêcher la migration des femelles fécondées vers les blocs traités aux phéromones, voici un choix d'interventions possibles :

- Traiter aux phéromones la totalité du vignoble au lieu de sections seulement.
- Traiter les sources d'infestation avec les diffuseurs de phéromones avant que les premiers vols de tordeuses soient observés.
- Traiter les sources d'infestation à l'aide d'un insecticide dirigé contre la tordeuse de la vigne.
- Traiter les pourtours du vignoble à l'aide d'insecticides dirigés contre la tordeuse de la vigne.

Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 03-080 du MAARO, *La confusion des mâles comme moyen de lutte contre les insectes ravageurs.*

Autres produits à risque réduit exigeant des précautions particulières

Appât pour mouches à fruits à base de naturalyte GF-120 NF

GF-120 NF est homologué pour assurer la maîtrise ou la maîtrise partielle de différentes mouches dans les bleuetiers, les cerisiers et les pommiers. Il ne s'agit pas d'un biopesticide; cependant, sa formulation unique exige, comme dans le cas des biopesticides, la prise de certaines précautions pour optimiser l'efficacité du produit. GF-120 NF renferme du spinosad, qui est dérivé de la fermentation d'une bactérie terricole, *Saccharopolysora spinosa*. Ses matières actives sont le spinosad ainsi qu'un attractif qui sert d'appât pour attirer les mouches adultes. Étant donné que l'appât ne sert qu'à attirer les insectes vers la surface pulvérisée, une petite quantité seulement suffit. L'appât est peu toxique pour les mammifères et les oiseaux, mais toxique pour les mouches adultes de différentes espèces, dont il excite le système nerveux et cause la mort par épuisement dans les 1-2 jours qui suivent l'ingestion.

De grosses gouttelettes attirent davantage les mouches et gardent l'appât efficace plus longtemps. Appliquer ce produit depuis un véhicule tout-terrain, à l'aide d'un pulvérisateur doté de buses permettant de produire de grosses gouttelettes. Le naturalyte GF-120 possède une rémanence relativement faible si le temps est sec et très chaud. Il perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou si la culture est irriguée par aspersion. Répéter l'application à la suite d'une pluie ou tous les 7-10 jours. Le spinosad est toxique pour les abeilles qui entreraient en contact direct avec lui. On doit donc s'abstenir d'employer ce produit quand les abeilles mellifères butinent.

Stratégies à adopter selon les cultures

Pomme – Des recherches menées en Ontario concluent à une maîtrise partielle de la mouche de la pomme dans les vergers de culture biologique. Toutefois, GF-120 ne procure pas une maîtrise suffisante de ce

ravageur justiciable de quarantaine dans les vergers où la tolérance quant aux dommages qui lui sont attribuables est nulle. Surveiller l'apparition de la mouche de la pomme à l'aide de bandelettes encollées et, dès les premières captures, appliquer le GF-120 à raison de 1,5 L par 6 L d'eau. Pour accroître l'efficacité du produit, élaguer les pommiers de sorte que le produit pénètre au cœur de la frondaison jusque dans les régions plus ombragées où le produit jouit d'une plus grande rémanence. Un recouvrement uniforme du feuillage n'est pas primordial.

Bleuet – Commencer les applications dès les premières captures d'adultes de la mouche de l'airelle ou quand les bleuets commencent à bleuir (environ 2-3 semaines avant le début du mûrissement des fruits). Répéter l'application au moins tous les 7-10 jours.

Cerise – Faire la pulvérisation sitôt que des mouches sont prises dans les pièges ou 2-3 semaines avant le début du mûrissement.

Huile minérale (Purespray Green Huile en vaporisateur 13E)

L'huile minérale est un produit pétrolier hautement raffiné qui diffère de l'huile pour traitement d'hiver. Ces huiles ne sont pas interchangeables.

En tant qu'insecticide ou acaricide, l'huile minérale asphyxie l'ennemi à combattre. Elle n'est efficace que dans la mesure où une pellicule est déposée sur chaque cochenille, œuf d'acarien et acarien. Un bon recouvrement est donc important. Elle est particulièrement efficace lorsqu'on l'applique sur des œufs qui sont sur le point d'éclore.

En tant que fongicide, l'huile minérale, par son action curative et son action préventive, permet de combattre les infections à un stade peu avancé et assure une protection modeste et de courte durée contre celles-ci. Hydrosensible, son activité peut être considérablement réduite avec aussi peu que 5 mm de pluie. Dans un programme de lutte contre les ravageurs, elle réduit les possibilités de résistance aux fongicides ayant des modes d'action spécifiques.

Avertissement concernant l'utilisation des huiles minérales

- Ne pas traiter dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée.
- Ne pas traiter dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro ou avec tout produit contenant du soufre.
- Pour éviter les brûlures aux plantes, ne pas pulvériser d'huile lorsque la température est très élevée (au-dessus de 25 °C).
- Étant donné que les huiles enlèvent la pruine (pellicule cireuse) de la surface des fruits, ne pas les utiliser dans les 60 jours qui précèdent la cueillette des fruits destinés au marché du frais.
- Lire attentivement l'étiquette du produit au cas où il y aurait d'autres précautions à prendre.
- Comme on n'a pas évalué tous les cultivars fruitiers en ce qui a trait à leur tolérance à Purespray Green Huile en vaporisateur 13E, appliquer le produit sur une petite surface pour confirmer la tolérance de chaque cultivar avant de l'utiliser à plus grande échelle.

Stratégies à adopter selon les cultures

Pomme – L'huile peut blesser l'écorce des cultivars Red Delicious, Empire et Mutsu. Elle assure la maîtrise des populations hivernantes du tétranyque rouge du pommier et la maîtrise partielle de l'oïdium et des populations estivales du tétranyque rouge du pommier.

Raisin – L'huile a une action curative importante contre des infections existantes. Cependant, comme son mode d'action repose strictement sur le contact avec l'ennemi à combattre, un bon recouvrement est indispensable.

Ne pas mélanger en cuve de l'huile et du cuivre plus d'une fois par saison de croissance. Ne pas combiner l'huile et le cuivre lorsque les fruits sont présents. Ne pas utiliser d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Captan ou Maestro. Dans le cadre d'essais scientifiques, au moins deux applications d'huile faites près de la période de véraison ont donné lieu à une baisse modeste mais constante des valeurs Brix (1-2°) à la récolte. En revanche, les applications faites avant cette période n'ont généralement eu aucun effet sur les valeurs Brix.

Fruits à noyaux – L'huile peut être utilisée pour combattre l'oïdium s'attaquant aux cerises entre la chute des pétales et le durcissement du noyau. Ne pas appliquer entre le durcissement du noyau et la cueillette. Certains cultivars de prunes peuvent être endommagés par les pulvérisations d'huile. En vérifier la tolérance avant le traitement. Ne pas appliquer d'huile sur les variétés sensibles. Ne pas pulvériser des arbres soumis à un stress hygrométrique. Des pulvérisations post-récolte peuvent être faites pour maîtriser les populations hivernantes de l'oïdium et limiter la pression qu'elles exercent.

12. Gestion de la résistance des ravageurs

Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides

La résistance d'une faible proportion d'une population de ravageurs à un produit chimique ou à un groupe chimique en particulier peut résulter de mutations naturelles aléatoires. Lorsqu'une population est exposée à un pesticide, les individus naturellement résistants survivent à chaque traitement, tandis que les individus sensibles sont détruits. Par la suite, les survivants résistants se multiplient et transmettent leurs caractères résistants à la génération suivante. Toutes les fois où il y a des pulvérisations consécutives, la proportion des individus résistants augmente, et celle des individus sensibles diminue. Une fois que la population résistante domine, le pesticide devient inefficace. Une population de ravageurs est considérée résistante lorsqu'elle survit à des doses de pesticide qui suffisaient auparavant à la maîtriser.

Les individus résistants à un pesticide peuvent afficher une résistance à d'autres pesticides appartenant au même groupe chimique ou à des groupes chimiques différents, surtout à ceux qui ont des sites d'action semblables. C'est ce qu'on appelle la résistance croisée. Il s'agit de la résistance à un pesticide auquel la population n'a pas été exposée, résultant d'une résistance acquise envers un autre pesticide.

On parle de multirésistance lorsqu'un ravageur est simultanément résistant à des pesticides qui appartiennent à des groupes différents ou qui ont des sites d'action différents. Cette situation se produit par pression sélective ou exposition répétée au nouveau produit, indépendamment de la résistance déjà apparue à un ou plusieurs pesticides.

La multirésistance et la résistance croisée sont des obstacles de taille à la réussite des stratégies de gestion intégrée des résistances.

La résistance n'est pas toujours responsable de l'échec de la lutte antiparasitaire. D'autres facteurs doivent être pris en considération, y compris : le choix du produit et le calendrier de pulvérisation, le volume d'eau, la dose, le réglage du pulvérisateur, le recouvrement, le pH de l'eau ajoutée au réservoir du pulvérisateur, le temps requis pour que le ravageur meurt et les conditions météorologiques.

Évaluation des risques de résistance

L'apparition d'une résistance dépend des caractéristiques à la fois de l'organisme et du groupe de produits antiparasitaires en jeu. Le tableau 12–1, *Facteurs favorisant le développement de la résistance,* plus bas, présente les situations où l'apparition d'une résistance est le plus probable.

La résistance peut apparaître très rapidement. Si l'on craint qu'un produit ne cause l'apparition d'une résistance, on doit éviter de l'utiliser de façon répétée sans en alterner l'utilisation avec d'autres produits chimiques ou sans le combiner à d'autres produits chimiques appartenant à un groupe chimique différent.

Stratégies de gestion des résistances

Stratégies générales de gestion des résistances

- Suivre un programme de LI contre les ennemis des cultures qui repose sur une variété de stratégies de lutte antiparasitaire comprenant : la surveillance et la

Tableau 12–1. Facteurs favorisant le développement de la résistance

Caractéristiques du ravageur	Caractéristiques du pesticide ou méthode d'utilisation
• Cycle biologique prolifique (beaucoup de générations par an) et/ou multiplication très rapide	• Résidus tenaces, d'où l'exposition de multiples générations aux résidus d'un simple traitement
• Résistance préexistante à d'autres produits du même groupe	• Toxicité s'étendant aussi aux auxiliaires de lutte
• Éventail d'hôtes restreint (cycle biologique complet passé dans une seule culture)	• Mode d'action spécifique qui fonctionne sur un site unique
• Absence de migration d'une culture à l'autre ou d'une région à l'autre, fonds génétique non dilué	• Doses excessives ou traitements effectués au mauvais moment

rotation des cultures, ainsi que des méthodes de lutte biologique et chimique.

- Ne pulvériser qu'au besoin. Se fier aux seuils d'intervention établis s'ils existent.
- Pulvériser au moment optimal compte tenu du produit utilisé et de l'ennemi à combattre.
- Appliquer conformément au mode d'emploi les produits homologués en utilisant du matériel de pulvérisation bien calibré.
- Lire l'étiquette du produit. L'étiquette des nouveaux produits précise des recommandations sur la gestion des résistances.
- Connaître la matière active que renferme le produit. Beaucoup de pesticides ayant la même matière active sont commercialisés sous différentes marques de commerce. Par exemple, l'insecticide perméthrine est commercialisé sous les marques Pounce et Perm-Up.
- Connaître le mode d'action du produit. Des produits chimiques différents peuvent avoir le même mode d'action. Ainsi, Assail et Admire ont le même mode d'action. Utiliser Assail après Admire équivaut à utiliser Assail deux fois de suite, étant donné que la résistance aux deux produits se développe en même temps. Les ravageurs acquièrent simultanément une résistance aux deux produits chimiques même si un seul des deux pesticides est utilisé de façon répétée.

Pour une liste des groupes chimiques et de leurs modes d'action, voir le tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302, et le tableau 12–3, *Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action*, p. 303.

Gestion des résistances aux fongicides

- Pratiquer une rotation entre les produits de différents groupes chimiques. Ne pas dépasser le nombre recommandé d'applications par saison de croissance ou d'applications successives d'un pesticide ou de produits appartenant à un même groupe de pesticides.
- Mélanger en cuve des produits appartenant à différents groupes chimiques. Cette pratique constitue une stratégie de lutte contre les résistances acceptée dans le cas des fongicides. Utiliser uniquement des mélanges en cuve homologués (indiqués sur l'étiquette).
- Appliquer les fongicides avant que la maladie apparaisse. Se fier aux modèles prédictifs des maladies lorsqu'ils existent. Les fongicides qui sont appliqués après l'infection sont plus susceptibles de contribuer à une sélection favorisant les populations de l'agent pathogène qui sont résistantes.
- Connaître les fongicides qui combinent des produits chimiques appartenant à plus d'un groupe de fongicides (p. ex., Pristine, Switch). Il est important d'employer ces fongicides en alternance avec des produits appartenant à des groupes différents, en n'oubliant aucune des matières actives présentes dans une combinaison.

Les fongicides ne sont pas tous sujets à l'apparition de résistances. La plupart des fongicides qui interviennent dans un large éventail de procédés métaboliques différents chez les champignons ne sont pas sujets à l'apparition de résistances. On dit de ces fongicides qu'ils sont des inhibiteurs multi-sites et on désigne par la lettre M le groupe auquel ils appartiennent (tableau 12–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 302). Les risques de provoquer l'apparition d'une résistance demeurent minimes même si l'on applique ces produits à répétition pour combattre des champignons pathogènes sans se soucier de pratiquer une rotation. Les produits à base de cuivre et de streptomycine font exception à la règle en ce qui concerne les bactéries. Par exemple, les bactéries responsables du feu bactérien ou des taches vésiculaires peuvent en venir à afficher une résistance à ces produits.

La stratégie à adopter pour prévenir l'apparition d'une résistance à un fongicide dépend :

- du risque d'apparition d'une résistance à un groupe de fongicides en particulier;
- de la disponibilité de produits de remplacement à inclure dans la rotation.

Voici deux éléments à prendre en considération dans l'élaboration d'une stratégie visant à contrer l'apparition d'une résistance à un groupe de fongicides en particulier :

- le nombre d'applications consécutives possibles avant de passer à un produit appartenant à un groupe différent;
- le nombre maximal d'applications par saison de croissance.

Dans certains cas, un même groupe de fongicides peut combattre plus d'un agent pathogène. Dans ce cas, le nombre maximal d'applications consécutives et le nombre total d'applications par saison de croissance doivent être déterminés en fonction de l'agent pathogène qui risque le plus de devenir résistant. Dans le cas des agents pathogènes les plus à risque qu'on peut combattre à l'aide de fongicides appartenant à de nombreux groupes, il est recommandé de changer de groupe

chimique après chaque application d'un fongicide sujet aux résistances, et ce, même si l'étiquette n'en fait pas mention. Dans le cas des agents pathogènes maîtrisés par une poignée de groupes fongicides homologués, la recommandation consiste à faire au plus deux applications consécutives d'un fongicide sujet aux résistances, puis de passer à un fongicide appartenant à un groupe chimique différent. Lorsqu'un produit a pour matières actives des produits appartenant à plus d'un groupe chimique, considérer chaque application comme une utilisation de chacun des groupes chimiques.

Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes de fongicides et des maladies des cultures fruitières en Ontario

Ces stratégies diminuent les risques d'apparition de résistances. Elles sont parfois plus strictes que ne l'exigent les lignes directrices portées par l'étiquette. Certains produits ne renferment qu'une seule matière active. D'autres, marqués d'un astérisque (*) en renferment plusieurs.

Groupe 3 : Inhibiteurs de la biosynthèse des stérols, inhibiteurs de la déméthylation (Funginex, Indar, Nova, Nustar, Mission, Topas, Inspire, Jade)

- Une résistance de la tavelure du pommier à Nova et à Nustar a récemment été confirmée en Ontario. Éviter d'utiliser ces produits dans les vergers où une résistance est apparue.

- Contre la tavelure du pommier et l'oïdium (blanc) chez les petits fruits, faire au plus deux applications consécutives, puis passer à un fongicide d'un autre groupe; ne pas utiliser de fongicides appartenant à ce groupe plus de quatre fois par saison de croissance.

- Contre l'oïdium (blanc) chez la vigne et la pourriture brune qui sévit chez les fruits à noyau, utiliser un produit de ce groupe une fois, puis passer à un produit d'un groupe différent; ne pas utiliser de fongicides appartenant à ce groupe plus de deux fois par saison de croissance.

Groupe 7 : Lance, Cantus, Pristine*

- Contre la pourriture grise causée par *Botrytis* dans les petits fruits, faire au plus deux applications consécutives, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Les produits appartenant à ce groupe, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges, doivent représenter au plus 30 % de l'ensemble des fongicides appliqués au cours d'une saison de croissance. Voir sous Groupe 11, les recommandations relatives à l'utilisation de Pristine.

- Contre l'oïdium (blanc) s'attaquant à la vigne et contre la pourriture brune s'attaquant aux fruits à noyau, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un produit appartenant à un groupe différent. Ne pas appliquer plus de deux fois par saison de croissance les produits appartenant à ce groupe, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges. Voir le groupe 11 pour connaître les recommandations relatives à l'utilisation de Pristine.

- Éviter d'utiliser Pristine dans les vergers de pommiers où des cas de résistance aux fongicides du groupe 11 sont documentés.

Groupe 9 : Scala, Vangard, Switch*

- Contre la tavelure du pommier et celle du poirier, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser en préfloraison, sans dépasser deux applications par saison de croissance.

- Contre la pourriture grise causée par *Botrytis* dans les petits fruits, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Les produits appartenant à ce groupe, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges, doivent représenter au plus 30 % de l'ensemble des fongicides appliqués au cours d'une saison de croissance.

- Contre la pourriture grise *(Botrytis)* s'attaquant à la vigne et aux fruits à noyau, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Ne pas utiliser les produits appartenant à ce groupe plus de deux fois par saison de croissance.

Groupe 11 : Strobilurines (Flint, Sovran, Cabrio, Pristine*, Tanos*)

- Une résistance de la tavelure du pommier à Flint et à Sovran a récemment été confirmée en Ontario. Éviter d'utiliser ces produits dans les vergers où une résistance est apparue.

- Contre la tavelure du pommier et celle du poirier, faire au plus deux applications consécutives d'un produit de ce groupe, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser les produits appartenant à ce groupe au plus trois fois par saison de culture.

- Contre la pourriture grise causée par *Botrytis* dans les petits fruits, faire au plus deux applications consécutives, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Les produits de ce groupe qui renferment

une seule matière active doivent représenter au plus 30 % de l'ensemble des fongicides appliqués au cours d'une saison de croissance. Le pourcentage passe à 50 % quand il s'agit de produits de ce groupe qui sont des mélanges.

- Contre l'oïdium (blanc) s'attaquant à la vigne et contre la pourriture brune s'attaquant aux fruits à noyau, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un produit appartenant à un groupe différent. Ne pas appliquer plus de deux fois par saison de croissance les produits appartenant à ce groupe, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges.

Groupe 12 : Scholar, Switch*

- Contre la pourriture grise causée par *Botrytis* dans les petits fruits, faire au plus deux applications consécutives, puis passer à un fongicide appartenant à un groupe chimique différent. Les produits appartenant à ce groupe doivent représenter au plus 50 % de l'ensemble des fongicides appliqués au cours d'une saison de croissance.

- Contre la pourriture d'entrepôt s'attaquant aux fruits de verger, faire au plus une application après la récolte.

Groupe 13 : Quintec

- Contre l'oïdium (blanc) s'attaquant au fraisier, faire au plus deux applications consécutives, puis passer à un produit d'un groupe différent. Les produits appartenant à ce groupe doivent représenter au plus 50 % de l'ensemble des fongicides appliqués au cours d'une saison de croissance.

- Contre l'oïdium (blanc) s'attaquant à la vigne et aux fruits à noyau, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un produit appartenant à un groupe différent. Ne pas appliquer plus de deux fois par saison de croissance les produits appartenant à ce groupe.

Groupe 17 : Elevate

- Contre la pourriture grise causée par *Botrytis* dans les petits fruits, faire au plus deux applications consécutives d'un produit de ce groupe, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Ne pas utiliser plus de quatre fois par saison de croissance.

- Contre la pourriture grise *(Botrytis)* s'attaquant à la vigne et aux fruits à noyau, utiliser une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Ne pas utiliser plus de deux fois par saison de croissance.

Groupe 43 : Presidio

- Contre le mildiou de la vigne, mélanger en cuve, selon la dose indiquée sur l'étiquette, avec un autre fongicide anti-mildiou homologué, mais ayant un mode d'action différent. Après une utilisation, passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas utiliser plus de deux fois par saison de croissance.

Groupe U8 : Vivando

- Contre l'oïdium (blanc) s'attaquant à la vigne, utiliser une seule fois, puis passer à un produit d'un groupe différent. Ne pas utiliser plus de deux fois par saison de croissance.

Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides

- Pratiquer une rotation entre les produits de différents groupes chimiques. Éviter les applications successives ou répétées d'un pesticide ou de produits appartenant au même groupe de pesticides.

- Quand les générations d'un insecte apparaissent à des moments différents dans le temps, appliquer des mesures de lutte distinctes contre chacune. Utiliser des produits appartenant à un seul groupe chimique pour lutter contre une génération donnée d'un ennemi. Si l'émergence de l'ennemi ou l'activité de cette génération se prolonge, faire une deuxième application du même produit. De cette façon, chaque génération est exposée à un seul groupe chimique. Pratiquer une rotation avec des produits appartenant à un autre ou à plusieurs autres groupes chimiques pour contrer les générations suivantes. Si une génération nécessite plus d'un traitement, choisir un produit qui appartient au même groupe.

- Éviter les applications inutiles ou répétées d'acaricides et pratiquer une rotation entre les produits de différents groupes chimiques. Sur de nombreuses étiquettes, on limite le nombre d'applications à une seule par saison de croissance. Envisager le recours à une rotation pluriannuelle, car on peut ainsi éviter que des acariens ne soient exposés à des produits ayant un mode d'action semblable plus souvent qu'une fois tous les trois ou quatre ans. L'emploi d'une huile de dormance différée à titre de traitement préventif annuel ou d'huiles d'été peut permettre d'assurer la maîtrise partielle de populations d'acariens et de limiter l'application d'acarides de dernier recours en cas de dépassement des seuils d'intervention.

- Choisir le moment de l'application des pulvérisations et l'orientation des buses de manière que le produit entre en contact avec le ravageur au stade de son cycle biologique le plus sensible.

- Éviter les mélanges en cuve contenant différents insecticides pour lutter contre un seul ennemi, afin d'éviter d'augmenter la probabilité que la population de ravageurs cible ne développe une multirésistance. Dans le cas des insecticides et des acaricides, il vaut mieux utiliser les produits en alternance que les mélanger dans la cuve.

- Envisager des programmes régionaux de lutte contre les résistances, surtout pour les ennemis communs à plusieurs cultures.

Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes d'insecticides pour cultures fruitières en Ontario

Groupes 1A, 1B et 2A

Différentes populations d'ennemis des cultures fruitières en Ontario affichent une résistance à ces insecticides à large spectre qui sont depuis longtemps sur le marché. Parmi les cas documentés, il y a la résistance aux organophosphorés de la mineuse marbrée du pommier dans les pommiers, de la tordeuse à bandes obliques dans les pommiers et les poiriers, de la psylle du poirier dans les poiriers et de la tordeuse orientale du pêcher dans les pêchers, nectariniers, poiriers et pommiers. Des recherches récentes menées par l'Université de Guelph et Agriculture et Agroalimentaire Canada ont démontré l'apparition d'une résistance aux organophosphorés chez les populations de carpocapses de la pomme de l'Ontario et du Québec.

Groupe 3 : Ambush, Decis, Matador, Perm-Up, Pounce, Ripcord, Silencer, Up-Cyde (pyréthrinoïdes)

On ne sait pas ce qu'il en est de la résistance de la mineuse marbrée du pommier et du psylle du poirier, car aucune surveillance n'a été faite depuis le début des années 1990. Des études antérieures montrent que dans de nombreux vergers de l'Ontario, les adultes de la mineuse marbrée du pommier devenaient résistants à tous les pyréthrinoïdes lorsqu'ils étaient exposés de façon répétée aux produits chimiques appartenant à ce groupe. La résistance aux pyréthrinoïdes du psylle du poirier a été documentée dans l'ouest de l'Amérique du Nord et dans certains vergers de poiriers de la péninsule du Niagara. La résistance peut se manifester dans d'autres parties de la province. Il existe des cas documentés de résistance de populations de tordeuses à bandes obliques dans des pommiers.

L'utilisation répétée d'insecticides à base de pyréthrinoïdes (plus d'une fois par saison de croissance) n'est pas encouragée, vu les risques de multiplication des cas de résistance et vu la toxicité des pyréthrinoïdes pour les acariens et insectes utiles.

Groupe 4 : Calypso

Une tolérance au néonicotinoïde Calypso est documentée chez certaines populations de carpocapses de la pomme en Ontario et au Québec. Des recherches sont en cours pour déterminer si les populations de carpocapses de la pomme affichent une résistance aux insecticides du groupe 4.

Groupe 18 : Confirm, Intrepid

Une résistance croisée aux insecticides organophosphorés et aux régulateurs de croissance Confirm et Intrepid est documentée en Ontario chez certaines populations de tordeuses à bandes obliques et de carpocapses de la pomme, respectivement. Là où l'on soupçonne une résistance à la tordeuse à bandes obliques et au carpocapse de la pomme, s'abstenir d'utiliser des insecticides appartenant aux groupes 18, 1A et 1B. Toujours combattre les individus d'une même génération à l'aide de pesticides appartenant au même groupe. Utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes différents pour combattre différentes générations. Pour savoir quand recourir à ces produits, voir sous Calendrier – Pommes.

Groupes 5, 11, 15 et 28

Aucun cas de résistance à ces produits n'est documenté pour des cultures fruitières en Ontario. Respecter les principes de base de la gestion des résistances afin de préserver l'efficacité de ces produits dans l'avenir.

Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes d'acaricides pour cultures fruitières en Ontario

Groupe 6 : Agri-Mek

Aucun cas de résistance de populations d'acariens à ce groupe n'est documenté en Ontario. S'en tenir aux grands principes de gestion des résistances. Appliquer ce produit tôt, avant que les seuils d'intervention soient atteints.

Groupe 10 : Apollo

Des cas isolés de résistance d'acariens à Apollo ont été trouvés en Ontario. La résistance est apparue à la suite d'applications répétées du produit au cours d'une même saison de croissance ou à la suite d'une application trop tardive du produit dans la saison de croissance. Pour retarder l'apparition d'une résistance à Apollo, ne pas utiliser ce produit deux années d'affilée. Appliquer Apollo quand les populations d'acariens sont synchrones et au moment où apparaît la première génération d'œufs d'été.

Groupes 20B, 21 et 25

Il n'existe en Ontario aucun cas documenté d'acariens résistants. S'en tenir aux grands principes de gestion des résistances.

Groupe 23

Il n'existe en Ontario aucun cas documenté d'acariens résistants. S'en tenir aux grands principes de gestion des résistances. Comme les produits appartenant à ce groupe agissent lentement, on doit se montrer patient et attentif pour observer les résultats.

Tableau 12–2. Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action

Groupe	Famille ou groupe chimique	Nom du produit	Matière active (* indique la m.a. qui détermine le classement dans ce groupe)
1	MBC	Mertect SC Senator 70 WP	thiabendazole thiophanate-méthyle
2	Dicarboximides	Rovral WP	iprodione
3	DMI (communément désigné comme étant le groupe des inhibiteurs de la biosynthèse des stérols)	Funginex DC Indar 75 WP Inspire Jade Nova 40 W Nustar Mission 418 EC Topas	triforine fenbuconazole difénoconazole propiconazole myclobutanil flusilazole propiconazole propiconazole
4	Phénylamides (PA)	Ridomil Gold MZ 68WG Ridomil Gold 480 SL	métalaxyl* + mancozèbe métalaxyl
7	Anilides-carboxamides	Cantus WDG Lance WDG Pristine WG	boscalide boscalide boscalide* + pyraclostrobine
9	Anilino-pyrimidines	Scala SC Switch 62.5 WG Vangard 75 WG	pyriméthanil cyprodinile* + fludioxonil cyprodinile
11	QoI (Bien que les strobilurines fassent partie de ce groupe, tous les QoI ne sont pas des strobilurines)	Cabrio EG Flint 50 WG Sovran Pristine WG Tanos 50 DF	pyraclostrobine trifloxystrobine krésoxim-méthyl boscalide + pyraclostrobine* cymoxanil + famoxadone*
12	Phénylpyrroles	Scholar 230 SC Switch 62.5 WG	fludioxonil cyprodinile + fludioxonil*
13	Aza-naphthalènes	Quintec	quinoxyfène
17	Hydroxyanilines	Elevate 50 WDG	fenhexamide
18	Antibiotiques	Streptomycine 17	streptomycine
22	Benzamides	Gavel 75 DF	mancozèbe + zoxamide*
27	Cyanoacétamides-oximes	Tanos 50 DF	cymoxanil* + famoxadone
29	Phénylpyridinamine	Allegro 500 F	fluaziname
40	Amides de l'acide carboxylique	Revus	mandipropamide
43	Benzamides	Presidio	fluopicolide
44	Pesticides microbiens	Serenade ASO Serenade MAX	*Bacillus subtilis*, souche QST 713
M	Pesticides inorganiques	Cuivre 53 W Guardsman Oxychlorure de cuivre Copper Spray Kumulus DF Chaux soufrée Microscopic Sulphur Microthiol Disperss	sulfate de cuivre tribasique cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre soufre chaux soufrée soufre soufre

Nota : Les produits du groupe M sont des inhibiteurs multisites.
NC = non classé.
U = non connu ou non spécifique.

Tableau 12–2. Groupes de fongicides et de bactéricides en fonction de leur site d'action (suite)

Groupe	Famille ou groupe chimique	Nom du produit	Matière active (* indique la m.a. qui détermine le classement dans ce groupe)
M	Dithiocarbamates	Dithane DG Dithane M45 Ferbam WDG Gavel 75 DF Penncozeb 75 DF Polyram DF Ridomil Gold MZ 68WG Thiram	mancozèbe mancozèbe ferbame mancozèbe* + zoxamide mancozèbe métirame métalaxyl + mancozèbe* thirame
M	Phthalimides	Captan 80 WDG Folpan 80 WDG Maestro 80 DF	captane folpet captane
M	Chloronitriles	Bravo 500 Echo 720	chlorothalonil chlorothalonil
M	Guanidines	Equal 65 WP Syllit 400 FL	dodine dodine
NC	Pesticides biologiques	Actinovate SP Bio-Save 10 LP Bloomtime Biological FD	*Streptomyces lydicus* *Pseudomonas syringae* *Pantoea agglomerans*
NC	Bicarbonates	MilStop	bicarbonate de potassium
U	Phosphonates	Aliette WDG	fosétyl-al
U	Huiles	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	huile minérale
U8	Benzophénones	Vivando	métrafénone

Nota : Les produits du groupe M sont des inhibiteurs multisites.
NC = non classé.
U = non connu ou non spécifique.

Tableau 12–3. Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action

Groupe ou sous-groupe	Famille ou groupe chimique	Nom du produit	Matière active
1A[1]	Carbamates	Carzol SP Furadan 480 F Lannate Sevin XLR Plus Vydate L	chlorhydrate de formétanate carbofurane méthomyle carbaryl oxamyl
1B[1]	Organophosphorés	Cygon 480-AG Diazinon 50 WSP Diazinon 500 E Guthion 50 WSB Imidan 50 WP Lagon 480 E Lorsban 50 W Malathion 25 W Malathion 85 E Orthene 75% SP Sniper Zolone Flo	diméthoate diazinon diazinon azinphos-méthyl phosmet diméthoate chlorpyrifos malathion malathion acéphate azinphos-méthyl phosalone
2A[2]	Cyclodiènes chlorés	Thionex EC Thionex 50 WP	endosulfan endosulfan

[1] La résistance croisée ne se manifeste pas toujours chez les produits du groupe 1, même si ceux-ci ont essentiellement les mêmes sites et modes d'action. Pour cette raison, le groupe 1 est subdivisé en deux sous-groupes, 1A et 1B, qui ont chacun un mécanisme de résistance différent. Posons l'hypothèse qu'il existe une résistance croisée aux pesticides de chaque sous-groupe, mais que la rotation entre les sous-groupes de pesticides est un élément acceptable d'un programme de gestion des résistances

[2] D'autres mécanismes de résistance qui ne sont pas liés au site d'action, comme un métabolisme accéléré, sont fréquents à l'intérieur de ce groupe chimique. Il se peut que les produits de ce groupe ne soient pas tous l'objet d'une résistance croisée significative.

Tableau 12–3. Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action (suite)

Groupe ou sous-groupe	Famille ou groupe chimique	Nom du produit	Matière active
3	Pyréthrinoïdes	Ambush 500 EC	perméthrine
		Concept	imidaclopride + deltaméthrine*
		Decis 5 EC	deltaméthrine
		Matador 120 EC	lambda-cyhalothrine
		Perm-Up	perméthrine
		Pounce 384 EC	perméthrine
		Ripcord 400 EC	cyperméthrine
		Silencer 120 EC	lambda-cyhalothrine
		Up-Cyde 2.5 EC	cyperméthrine
4	Néonicotinoïdes	Actara 25 WG	thiaméthoxame
		Admire 240 F	imidaclopride
		Alias 240 SC	imidaclopride
		Assail 70 WP	acétamipride
		Calypso 480 SC	thiaclopride
		Concept	imidaclopride* + deltaméthrine
		Clutch 50 WDG	clothianidine
5	Naturalytes et spinosynes	Delegate WG	spinétorame
		Entrust 80 W	spinosad
		GF-120 NF	spinosad
		Success 480 SC	spinosad
6	Avermectines	Agri-Mek 1.9% EC	abamectine
9C	Pyridine-carboxamides	Beleaf 50 SG	flonicamide
10	Tétrazines	Apollo SC	clofentézine
11	Agents microbiens à base de *B.t.*	Bioprotec CAF	*Bacillus thuringiensis*
		Dipel 2X DF	*Bacillus thuringiensis*
		Foray 48BA	*Bacillus thuringiensis*
15	Benzoylurées	Rimon 10 EC	novaluron
18	Agonistes de l'ecdysone	Confirm 240 F	tébufénozide
		Intrepid 240 F	méthoxyfénozide
20	Acéquinocyls	Kanemite 15 SC	acéquinocyl
21	Pyridazinones	Nexter	pyridabène
23	Dérivés de l'acide tétronique	Envidor 240 SC	spirodiclofène
		Oberon	spiromésifène
		Movento 240 SC	spirotétramate
25	Carbazates	Acramite 50 WS	bifénazate
28	Diamides anthraniliques	Altacor	chlorantraniliprole
NC	Granulovirus	Virosoft	Granulovirus *Cydia pomonella*
		CYD-X	

[1] La résistance croisée ne se manifeste pas toujours chez les produits du groupe 1, même si ceux-ci ont essentiellement les mêmes sites et modes d'action. Pour cette raison, le groupe 1 est subdivisé en deux sous-groupes, 1A et 1B, qui ont chacun un mécanisme de résistance différent. Posons l'hypothèse qu'il existe une résistance croisée aux pesticides de chaque sous-groupe, mais que la rotation entre les sous-groupes de pesticides est un élément acceptable d'un programme de gestion des résistances.

[2] D'autres mécanismes de résistance qui ne sont pas liés au site d'action, comme un métabolisme accéléré, sont fréquents à l'intérieur de ce groupe chimique. Il se peut que les produits de ce groupe ne soient pas tous l'objet d'une résistance croisée significative.

13. Information sur les pesticides

Toxicité aiguë relative des pesticides

La toxicité aiguë fait référence à l'intoxication résultant d'une seule exposition à un produit. Les symboles et mots-indicateurs sur l'espace principal de l'étiquette renseignent sur la toxicité aiguë. Le tableau 13–1, *Toxicité aiguë relative de pesticides et de régulateurs de croissance*, p. 306, présente les produits énumérés dans la présente publication en fonction de leur toxicité aiguë relative et du symbole d'avertissement qui figure sur leur étiquette. Ce tableau ne renseigne aucunement sur la toxicité chronique, laquelle correspond à l'intoxication qui résulte d'une exposition répétée à de petites doses d'un pesticide sur une période prolongée. Il ne fait pas état non plus des avertissements de dangers précis liés, par exemple, à la nature corrosive des produits et aux risques d'irritation de la peau ou des yeux, mais ces avertissements figurent sur les étiquettes des produits.

Délai de sécurité après traitement

Le délai de sécurité après traitement, aussi appelé délai de non-retour dans les zones traitées, correspond au laps de temps qui doit s'écouler après une application avant que les travailleurs puissent retourner dans les zones traitées sans vêtements de protection et équipement de protection individuelle. Ce délai permet aux vapeurs et aux résidus de pesticides de se dissiper et d'éviter ainsi tout risque d'empoisonnement accidentel.

Santé Canada étudie chaque pesticide afin de déterminer s'il y a lieu que l'étiquette précise un délai de sécurité après traitement. Si l'étiquette n'en indique aucun, on peut présumer, dans le cas d'une culture agricole, que ce délai est de 12 heures. Le délai de sécurité après traitement peut varier selon la culture et selon la tâche accomplie.

Le tableau 13–2, *Délais de sécurité après traitement avec des pesticides et des régulateurs de croissance*, p. 307, indique les intervalles à respecter entre l'application d'un pesticide et le moment où les travailleurs peuvent retourner dans les zones traitées sans équipement de protection. Se servir de ce tableau comme guide seulement; se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise.

Tableau 13–1. Toxicité aiguë relative de pesticides et de régulateurs de croissance

Se servir de ce tableau comme guide seulement; se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise. Ce tableau ne fait pas état des avertissements de dangers précis liés, par exemple, à la nature corrosive des produits et aux risques d'irritation de la peau ou des yeux, mais ces avertissements figurent sur les étiquettes des produits.

Symbole de danger / Degré de toxicité	Produits		
Poison — Danger* Toxicité aiguë élevée	Calypso 480 SC Carzol SP Instapak Chloropicrine 100 Decis 5 EC Diazinon 500 E Diazinon 50 WSP Enfuse M 510 Fumigant Pic Plus	Furadan 480 F Guthion 50 WSB Huile Supérieure 70 Imidan 50 WP Lorsban 50 W Matador 120 EC Perm-Up Polysulfure de calcium	Silencer 120 EC Sniper Thionex 50 W Thionex EC Up-Cyde 2.5 EC Vydate L Zolone Flo
Poison — Avertissement* Toxicité aiguë modérée	Agri-Mek 1,9 % EC Assail 70 WP Bartlett Appât pour souris ciré Bravo 500 Busan 1020 Busan 1180 Busan 1236 Cuivre 53 W	Copper Spray Cygon 480–AG Dithane DG Echo 720 Guardsman oxychlorure de cuivre 50 Lagon 480 E Malathion 85 E Manzate Pro-Stick	Manzate 200 WP Mission 418 EC Nexter Ramik Brown Ridomil Gold 480 SL Sevin XLR Tanos 50 DF Vapam HL
Poison — Attention* Toxicité aiguë faible	Admire 240 F Alias 240 SC Aliette WDG Allegro 500 F Ambush 500 EC Apollo SC Cantus WDG Elevate 50 WDG Envidor 240 SC Folpan 80 WDG	Jade Lance WDG Malathion 25 W Microscopic Sulphur Microthiol Disperss Nova 40 W Oberon Orthene 75% SP Pounce 384 EC Presidio	ReTain Ripcord 400 EC Rovral Scala SC Skoot Sovran Syllit 400 FL Topas Vangard 75 WG
Non-poison Toxicité aiguë très faible	Acramite 50 WS Actara 25 WG Actinovate SP Altacor Amid-Thin Apogee Beleaf 50 SG Bioprotec CAF Bio-Save 10 LP Bloomtime Biological FD Cabrio EG Cilis Plus Clutch 50 WDG Concept Confirm 240 F Cyd-X Delegate WG Dipel 2X DF Entrust 80 W Equal 65 WP Ethrel Falgro Comprimés Ferbam 76 WDG	Flint 50 WG Foray 48BA Fruitone N Funginex DC Gavel 75 DF GF-120 NF Indar 75 WSP Inspire Intrepid 240 F Isomate-CM/OFM TT Isomate-GBM Plus Isomate-M100 Isomate-M Rosso Isomate-P Kanemite 15 SC Kumulus DF Maestro 80 DF Maxcel Mertect SC MilStop Movento 240 SC Nustar Opal	Penncozeb 75 DF Perlan Polyram DF Pristine WG Promalin Purespray Green Huile de pulvérisation 13E Quintec Revus Ridomil Gold MZ 68 WG Rimon 10 EC Scholar 230 SC Senator 70 WP Serenade ASO Serenade MAX Sluggo Professional Streptomycine 17 Success 480 SC Supra Captan 80 WDG Surround WP Switch 62.5 WG Virosoft CP4 Vivando SC

* Voir l'étiquette pour d'autres avertissements importants de dangers liés, par exemple, à la toxicité chronique, à la nature corrosive des produits et aux risques d'irritation de la peau ou des yeux.

Tableau 13–2. Délais de sécurité après traitement avec des pesticides et des régulateurs de croissance

Délai de sécurité minimal après traitement	Nom commercial du produit	Remarques particulières (voir les détails sur l'étiquette)
1 heure	Actinovate SP	
4 heures	Bloomtime Biological FD	
	Elevate 50 WDG	
	MilStop	
Une fois sec	Aliette WDG	
	Ambush 500 EC	
	Confirm 240 F	
	Entrust 80 W	• Mais 7 jours pour le travail manuel dans les vignobles.
	Fruitone N	
	Nova 40 W	
	Pounce 384 EC	
	Success 480 SC	• Mais 7 jours pour le travail manuel dans les vignobles.
12 heures	Acramite 50 WS	• Mais de 1 à 5 jours, selon la tâche, pour le travail manuel dans les vignobles; voir l'étiquette.
	Actara 25 WG	
Pour les produits qui ne figurent pas dans ce tableau, si l'étiquette ne précise aucun délai de sécurité, supposer que celui-ci est de 12 heures.	Agri-Mek 1,9 % EC	• Vignes seulement. Délai de 12 heures, mais de 13 à 21 jours pour le travail manuel dans les vignobles.
	Altacor	
	Apogee	
	Apollo SC	
	Assail 70 WP	• Mais 6 jours pour l'éclaircissage manuel dans les vergers d'arbres fruitiers. • Mais 2 jours pour les opérations manuelles d'élagage et d'éclaircissage dans les bleuetiers, cassissiers, groseilliers et autres cultures de petits fruits • Mais 5 jours pour le travail manuel dans les vignobles.
	Beleaf 50 SG	• Mais 2 jours pour l'éclaircissage manuel dans les vergers d'arbres fruitiers.
	Cabrio EG	• Pour le travail manuel, délai de 9 jours dans les vergers de fruits à noyaux (abricotiers, cerisiers, pêchers, pruniers). • Mais 1 jour pour la cueillette manuelle des bleuets.
	Calypso 480 EC	
	Cantus WDG	
	Cilis Plus	
	Clutch 50 WDG	
	Delegate WG	
	Envidor 240 SC	• Mais 2 jours pour certaines tâches manuelles dans les vignobles; voir l'étiquette.
	Falgro Comprimés	
	Flint 50 WG	• Mais 4 jours pour l'éclaircissage manuel des poiriers et pommiers, et 5 jours pour le travail manuel dans les vignobles.
	Huile Supérieure 70	
	Indar 75 WSP	
	Inspire	• Mais 4 jours pour l'éclaircissage manuel des poiriers et pommiers, et 2 jours pour le travail manuel dans les vignobles; voir l'étiquette relativement à des tâches précises.
	Intrepid 240 F	
	Kanemite 15 SC	
	Lance WDG	
	MaxCel	
	Movento 240 SC	
	Nustar	

Tableau 13–2. Délais de sécurité après traitement avec des pesticides et des régulateurs de croissance (suite)

Délai de sécurité minimal après traitement	Nom commercial du produit	Remarques particulières (voir les détails sur l'étiquette)
12 heures (suite)	Oberon	
	Perlan	
Pour les produits qui ne figurent pas dans ce tableau, si l'étiquette ne précise aucun délai de sécurité, supposer que celui-ci est de 12 heures.	Perm-Up	
	Presidio	• Mais 8 jours pour le travail manuel (taille, ficelage, enlèvement des feuilles) dans les vignobles.
	Promalin	
	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	
	Quintec	
	ReTain	
	Revus	
	Ridomil Gold 480 SL	
	Rimon 10 EC	
	Rovral	
	Scala SC	• Mais 24 heures pour l'éclaircissage manuel des pommiers et le travail manuel (tuteurage, ficelage, enlèvement des feuilles) dans les vignobles.
	Switch 62.5 WG	• Mais 10 jours pour la cueillette manuelle et la taille manuelle dans les amélanchiers.
	Up-Cyde 2.5 EC	
	Vivando SC	• Dans les vignobles, le délai peut varier selon la tâche; voir l'étiquette pour connaître les exceptions.
24 heures	Admire 240 F	
	Alias 240 SC	
	Aliette WDG	• Dans les bleuetiers seulement; une fois sec dans les autres cultures.
	Allegro 500 F	• Mais 3 jours pour l'éclaircissage manuel des pommiers.
	Concept	
	Folpan 80 WDG	
	Kumulus DF	
	Lorsban 50 W	• Mais 4 jours pour le dépistage dans les pêchers.
	Matador 120 EC	
	Microscopic Sulphur	
	Microscopic Wettable Sulphur	
	Microthiol Disperss	
	Nexter	
	Penncozeb 75 DF	
	Pristine WG	• Fraisiers, framboisiers : 24 heures pour le travail manuel. • Abricotiers, bleuetiers, cerisiers, pêchers, pruniers : 24 heures pour la cueillette manuelle. • Observer des délais plus longs pour l'éclaircissage manuel et la cueillette manuelle dans d'autres cultures (voir *Plus de 3 jours*, p. 310). • Dans les autres cas, attendre que la solution ait séché.
	Ridomil Gold MZ 68 WG	
	Silencer 120 EC	
	Streptomycine 17	• Le retour dans les zones traitées est autorisé après 24 heures, sauf si le travail comporte un contact direct avec les plants. • Attendre 7 jours pour des tâches comportant du travail manuel et 14 jours pour l'éclaircissage manuel.
	Tanos 50 DF	
	Vydate L	• Pommiers non fructifères : 1 jour. • Framboisiers : 3 jours.

Tableau 13–2. Délais de sécurité après traitement avec des pesticides et des régulateurs de croissance (suite)

Délai de sécurité minimal après traitement	Nom commercial du produit	Remarques particulières (voir les détails sur l'étiquette)
48 heures	Bravo 500	
	Chaux soufrée	
	Copper Spray	
	Cuivre 53 W	
	Echo 720	
	Equal 65 WP	
	Ethrel	
	Funginex DC	
	Furadan 480 F	
	Gavel 75 DF	
	Guardsman oxychlorure de cuivre 50	
	Maestro 80 DF	• Arbres fruitiers et fraisiers : 48 heures. • Bleuetiers, framboisiers, vignes : 72 heures.
	Sovran	
	Supra Captan 80 WDG	• Arbres fruitiers et fraisiers : 48 heures. • Bleuetiers, framboisiers, vignes : 72 heures.
	Syllit 400 Fl	
	Thionex 50 W	• Vignes : 48 heures. • Arbres fruitiers : 4 jours. • Fraisiers : 5 jours (selon la Note de réévaluation REV2011-01 de l'ARLA).
	Vangard 75 WG	• Vignes : 48 heures. • Abricotiers, pêchers, pommiers, pruniers : 72 heures.
72 heures	Jade	
	Maestro 80 DF	• Arbres fruitiers et fraisiers : 48 heures. • Bleuetiers, framboisiers et vignes : 72 heures.
	Mission 418 EC	
	Orthene 75% SP	• Dans les amélanchiers seulement; le délai est différent pour les autres cultures mentionnées sur l'étiquette.
	ReTain	
	Supra Captan 80 WDG	• Arbres fruitiers et fraisiers : 48 heures. • Bleuetiers, framboisiers et vignes : 72 heures.
	Topas	
	Vangard 75 WG	• Vignes : 48 heures. • Abricotiers, pêchers, pommiers, pruniers : 72 heures.
	Vydate L	• Pommiers non fructifères : 1 jour. • Framboisiers : 3 jours.

Tableau 13–2. Délais de sécurité après traitement avec des pesticides et des régulateurs de croissance (suite)

Délai de sécurité minimal après traitement	Nom commercial du produit	Remarques particulières (voir les détails sur l'étiquette)
Plus de 3 jours	Carzol SP Instapak	• Dans les nectariniers, pêchers, poiriers, pommiers • 12 jours pour désherbage, irrigation, dépistage. • 14 jours pour cueillette, étayage, tuteurage, taille. • 19 jours pour l'éclaircissage manuel.
	Chloropicrine 100	• Porter un respirateur couvrant tout le visage pour retourner dans les zones traitées dans les 14 jours qui suivent le traitement.
	Diazinon 500 E	• Abricotiers, cerisiers, pêchers, pommiers, pruniers : 4 jours. • Poiriers : 5 jours • Cassissiers, framboisiers, groseilliers, groseilliers à maquereau, ronces : 6 jours.
	Diazinon 50 WSP	• Abricotiers, cerisiers, pêchers, pommiers, pruniers . 4 jours. • Poiriers : 5 jours. • Cassissiers, framboisiers, groseilliers, groseilliers à maquereau, ronces : 6 jours.
	Entrust 80 W	• Vignes : 7 pour cueillette manuelle; une fois sec pour autres tâches.
	Guthion 50 WSB	• Framboisiers : 7 jours. • Arbres fruitiers : 14 jours, mais 15 jours dans les cerisiers. • Vignes : 28 jours. • Personnes autres que travailleurs agricoles (clients qui font l'autocueillette) : 30 jours.
	Imidan 50 WP	• Arbres fruitiers : 14 jours pour les personnes autres que les travailleurs agricoles (les clients qui font l'autocueillette); dans les autres cas, 7 jours dans les pêchers, poiriers, pommiers, pruniers, et 3 jours dans les cerisiers. • Bleuetiers : 15 jours pour les personnes autres que les travailleurs agricoles (les clients qui font l'autocueillette); dans les autres cas, 3 jours. • Vignes : 14 jours.
	Thionex EC	• Fraisiers : 4 jours pour dépistage, sarclage manuel, irrigation, paillage, et 7 jours pour toutes les autres tâches.
	Thionex 50 W	• Abricotiers, cerisiers, pêchers, pruniers : 7 jours, mais 20 jours pour l'éclaircissage manuel. • Poiriers : 4 jours pour toutes les tâches. • Fraisiers : 7 jours pour dépistage, sarclage manuel, irrigation, paillage, et 12 jours pour toutes les autres tâches.
	Streptomycine 17	• 7 jours pour dépistage et tâches comportant un contact. • 14 jours pour l'éclaircissage manuel.
	Success 480 SC	• Vignes : 7 pour le travail manuel; une fois sec pour autres tâches.
	Surround WP	• Le port d'un masque anti-poussière est recommandé pour les travailleurs qui retournent dans les zones traitées y effectuer des tâches comportant un contact avec le feuillage.
	Fumigant Pic Plus	• Porter un respirateur couvrant tout le visage pour retourner dans les zones traitées dans les 14 jours qui suivent le traitement.
	Pristine WG	• Petits fruits : • 29 jours pour la cueillette manuelle des amélanches, cassis, groseilles à grappe et à maquereau. • 24 heures pour la cueillette manuelle des fraises et bleuets. • 24 heures pour la cueillette manuelle et le travail manuel dans les framboisiers. • Vignes : 21 jours pour le travail manuel. • Poiriers et pommiers : 5 jours pour la cueillette manuelle et 12 jours pour l'éclaircissage manuel. • Drupes (fruits à noyaux tels qu'abricots, cerises, pêches et prunes) : 24 heures pour la cueillette manuelle et la taille manuelle, et 10 jours pour l'éclaircissage manuel. • Dans les autres cas, attendre que la solution ait séché.
	Sniper	• Voir Guthion 50 WSB, ci-dessus.
	Zolone Flo	• Délai de 14 jours pour les travailleurs agricoles et de 30 jours pour les personnes autres que les travailleurs agricoles (les clients qui font l'autocueillette).

Empoisonnement des abeilles

Les abeilles domestiques, les espèces d'abeilles indigènes et autres insectes pollinisateurs jouent un grand rôle dans la pollinisation de bon nombre de cultures pratiquées en Ontario. Les insecticides, et parfois même ceux qui empoisonnent les abeilles, sont nécessaires à la lutte contre les insectes nuisibles, mais cette lutte n'est pas nécessairement incompatible avec la pollinisation pour peu que l'on prenne les précautions qui s'imposent. Voici des suggestions grâce auxquelles les producteurs et les entrepreneurs détenteurs d'une licence de destructeur de parasites peuvent protéger les abeilles :

- Avant d'employer un pesticide, aviser les apiculteurs locaux afin qu'ils puissent mettre leurs colonies hors de danger. Pour obtenir leurs coordonnées, s'adresser à l'apiculteur provincial au 1 888 466-2372, p. 63595, ou ouvrir la page *www.ontario.ca/cultures* et cliquer sur « Apiculture » pour une liste des inspecteurs apicoles provinciaux, qui connaissent les apiculteurs.

- Ne faire aucune pulvérisation insecticide pendant la floraison des arbres fruitiers. Il s'agit là d'une infraction à la *Loi sur les abeilles* (Ontario). Lire les directives sur l'étiquette du pesticide et ne jamais pulvériser un produit sur une culture en fleurs que les abeilles butinent.

- Choisir le moment des traitements insecticides de manière à éviter autant que possible d'empoisonner les abeilles. Les pulvérisations faites de jour, au moment où les abeilles butinent, sont associées aux risques les plus grands. Celles qui sont faites en soirée sont les moins préjudiciables. Si la pulvérisation est faite après 20 h, la solution pulvérisée a le temps de sécher avant le retour des abeilles le lendemain matin. C'est le meilleur moyen d'éviter de nuire aux abeilles. À défaut de pouvoir faire une application en début de soirée, un traitement effectué très tôt le matin peut constituer une solution de compromis, à condition que la pulvérisation soit terminée avant 7 h. Même si les abeilles domestiques comme la plupart des autres insectes pollinisateurs s'abstiennent généralement de butiner à des températures sous les 13 °C, ce n'est pas le cas des bourdons. Avant d'effectuer une pulvérisation le matin, communiquer avec les apiculteurs qui ont des ruches dans un rayon de 10 km de la culture, afin qu'ils aient la possibilité de prendre des précautions.

- Les apiculteurs peuvent poser des sacs mouillés à l'entrée des ruches pour perturber le vol des abeilles pendant une période allant jusqu'à 12 heures, ce qui laisse plus de temps à la bouillie pour sécher. Une ouverture de 2,5 cm (1 po) de part et d'autre de l'entrée de la ruche est alors nécessaire pour permettre la sortie des abeilles et l'aération de la ruche.

- Les apiculteurs devraient enlever les colonies d'abeilles domestiques dès que la pollinisation est terminée et avant que les insecticides de postfloraison ne soient appliqués.

- Les abeilles domestiques peuvent s'empoisonner en butinant des mauvaises herbes ou des cultures couvre-sol comme les pissenlits et les trèfles lorsque ces espèces sont en fleurs dans le verger ou le champ. Éviter que le brouillard de pulvérisation ne dérive vers des plantes en fleurs adjacentes au champ traité. Dans la mesure du possible, tondre ces espèces avant les pulvérisations afin de contribuer à protéger les abeilles.

- S'abstenir d'appliquer des insecticides par temps venteux afin d'éviter la dérive du brouillard vers les ruches avoisinantes.

- S'il y a le moindre risque d'empoisonnement des abeilles, choisir un insecticide qui n'est pas hautement toxique pour les abeilles, à partir de la liste du tableau 13–3, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 312. Dans la mesure du possible, toujours choisir le produit le moins préjudiciable pour les abeilles. Les concentrés émulsifiables (EC) sont moins toxiques que les poudres mouillables (WP).

Le tableau 13–3, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 312, indique la toxicité relative pour les abeilles de produits utilisés sur les cultures fruitières, d'après les études réalisées au champ et en laboratoire.

> Pour plus de détails sur la toxicité pour les abeilles de pesticides en particulier, consulter l'étiquette des produits.

Tableau 13–3. Toxicité relative des pesticides pour les abeilles

Groupe I : Pesticides hautement toxiques pour les abeilles		Groupe II : Pesticides modérément toxiques pour les abeilles		Groupe III : Pesticides relativement non toxiques pour les abeilles	
S'attendre à de lourdes pertes si les abeilles sont présentes au moment d'un traitement avec les produits suivants ou si les abeilles visitent la culture traitée dans les jours qui suivent le traitement.		On peut utiliser ces produits dans le voisinage des abeilles, à condition de respecter les consignes quant aux doses, au moment du traitement et à la méthode d'application, mais on ne doit jamais les utiliser directement sur les abeilles, que ce soit dans le champ ou près des colonies.			
Actara 25 WG	thiaméthoxame	Acramite 50 WS	bifénazate	Actinovate SP	*Stretomyces lydicus*
Admire 240 F	imidaclopride	Assail 70 WP	acétamipride	Aliette WDG	fosétyl-al
Agri-Mek 1,9 % EC	abamectine	Carzol SP Instapak	chlorhydrate de formétanate	Allegro 500 F	fluazinam
Alias 240 SC	imidaclopride	Cuivre 53 W	sulfate de cuivre tribasique	Altacor	chlorantraniliprole
Ambush 500 EC	perméthrine	Envidor 240 SC	spirodiclofène	Apogee	prohexadione-calcium
Clutch 50 WDG	clothianidine	Maestro 80 DF	captane	Apollo SC	clofentézine
Concept	imidaclopride + deltaméthrine	Movento 240 SC	spirotétramate	Beleaf 50 SG	flonicamide
Cygon 480-AG	diméthoate	Nustar	flusilazole	Bioprotec CAF	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*
Decis 5 EC	deltaméhrine	Quintec	quinoxyfène	Bloomtime Biological FD	*Pantoea agglomerans*
Delegate WG	spinétorame	Rimon 10 EC*	novaluron	Bravo 500	chlorothalonil
Diazinon 500 E	diazinon	Supra Captan 80 WDG	captane	Cabrio EG	pyraclostrobine
Diazinon 50 WSP	diazinon	Thionex EC	endosulfan	Calypso 480 SC	thiaclopride
Entrust 80 W	spinosad	Thionex 50 W	endosulfan	Cantus WDG	boscalide
Furadan 480 F	carbofurane	Zolone Flo	phosalone	Confirm 240 F	tébufénozide
GF-120 NF	spinosad			Copper Spray	cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre
Guthion 50 WSB	azinphos-méthyl			Cyd-X	granulovirus
Imidan 50 WP	phosmet			Dipel 2X DF	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*
Lagon 480 E	diméthoate			Dithane DG	mancozèbe
Lorsban 50 W	chlorpyrifos			Echo 720	chlorothalonil
Malathion 25 W	malathion			Elevate 50 WDG	fenhexamide
Malathion 85 E	malathion			Equal 65 WP	dodine
Matador 120 EC	lambda-cyhalothrine			Ferbam 76 WDG	ferbame
Movento 240 SC	spirotétramate			Flint 50 WG	trifloxystrobine
Nexter	pyridabène			Folpan 80 WDG	folpet
Orthene 75% SP	acéphate			Foray 48BA	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*
Perm-Up	perméthrine			Funginex DC	triforine
Pounce 384 EC	perméthrine			Gavel 75 DF	zoxamide + mancozèbe
Ripcord 400 EC	cyperméthrine			Indar 75 WSP	fenbuconazole
Sevin XLR	carbaryl			Inspire	difénoconazole
Silencer 120 EC	lambda-cyhalothrine			Intrepid 240 F	méthoxyfénozide
Success 480 SC	spinosad			Jade	propiconazole
Sniper	azinphos-méthyl			Kanemite 15 SC	acéquinocyl
Up-Cyde 2.5 EC	cyperméthrine			Kumulus DF	soufre
Vydate L	oxamyl			Lance WDG	boscalide
				Manzate 200 WP	mancozèbe
				Manzate Pro-Stick	mancozèbe
				MaxCel	6-benzyladénine
				Microthiol Disperss	soufre
				MilStop	bicarbonate de potassium
				Mission 418 E	propiconazole
				Nova 40 W	myclobutanil
				Oberon	spiromésifène
				Opal	sels de potassium d'acides gras
				Penncozeb 75 DF	mancozèbe
				Polyram DF	métirame
				Presidio	fluopicolide
				Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine
				Revus	mandipropamide
				Ridomil Gold 480 SL	métalaxyl-M
				Ridomil Gold MZ 68 WG	métalaxyl + mancozèbe
				Rovral	iprodione
				Scala SC	pyriméthanil
				Scholar 230 SC	fludioxonil
				Senator 70 WP	thiophanate-méthyl
				Serenade MAX	*Bacillus subtilis*
				Serenade ASO	*Bacillus subtilis*
				Sovran	krésoxime-méthyl
				Switch 62.5 WG	cyprodinile + fludioxonil
				Syllit 400 FL	dodine
				Tanos 50 DF	famoxadone + cymoxanil
				Topas	propiconazole
				Vangard 75 WG	cyprodinile
				Virosoft CP4	granulovirus *Cydia pomonella*
				Vivando	métrafénone

* Rimon peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive, ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter d'appliquer ce produit si les abeilles butinent dans la zone de traitement.

Source : ARLA, Division de l'évaluation environnementale. Voir l'étiquette pour plus de détails sur la toxicité pour les abeilles d'un pesticide en particulier.

Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières

Caractéristiques chimiques des fongicides cupriques

On connaît depuis longtemps les propriétés fongicides et bactéricides des formulations contenant du cuivre. La bouillie bordelaise a pendant longtemps été un fongicide cuprique important. On la fabriquait en mélangeant une forme brute de sulfate de cuivre et de l'hydroxyde de calcium.

L'action des formulations cupriques contre les maladies fongiques et bactériennes tient pour l'essentiel au rôle des **ions cuivre libres**. Cependant, le cuivre libre peut aussi être phytotoxique et causer des brûlures aux feuilles ainsi que des brûlures et des lésions cicatricielles aux fruits. Les bouillies bordelaises sont considérées comme toxiques pour la plupart des cultures fruitières passé le stade 6 mm (1/4 po) de vert.

Les termes « **cuivre neutre** » et « **cuivre insoluble** » s'emploient pour désigner collectivement le groupe de formulations cupriques contenant des sulfates de cuivre complexes, des oxychlorures de cuivre et des oxydes de cuivre.

Par rapport à la bouillie bordelaise, les composés à base de cuivre neutre :

- sont plus faciles à manipuler;
- ont la même efficacité, sauf qu'ils n'adhèrent ni ne persistent aussi bien;
- sont généralement moins phytotoxiques et moins corrosifs.

Les formulations cupriques modernes ont une granulométrie fine et comportent des substances spéciales qui en améliorent les qualités d'étalement et d'adhérence. Toujours consulter l'étiquette des produits pour connaître le mode d'emploi, les doses et la période suggérée pour chaque culture.

Méthodes de mélange en cuve de la chaux et des formulations cupriques

Le mode d'emploi de certains produits à base de cuivre neutre conseille de mélanger le cuivre avec de la chaux. Si des problèmes surgissent pendant le mélange d'un cuivre neutre avec de la chaux, procéder comme suit :

1. Faire couler l'eau dans la cuve.

2. Quand la cuve est remplie au tiers et que l'agitateur mécanique est en marche, poser un filtre au-dessus de l'ouverture de la cuve du pulvérisateur, et forcer le cuivre neutre à passer à travers les mailles du filtre sous la pression du jet du tuyau d'arrosage. Se munir d'une cuillère en bois pour aider le cuivre à traverser le filtre. Le passage du cuivre à travers le filtre est nécessaire pour éviter la présence de gros granulés de cuivre dans la cuve du pulvérisateur (surtout si le contenant de cuivre neutre a été ouvert, que le produit a été mouillé puis a eu le temps de sécher). On facilite aussi la dissolution du cuivre neutre en le mélangeant au préalable dans de l'eau chaude. Lorsque la cuve est remplie aux deux tiers, la quantité totale de sulfate de cuivre en poudre devrait avoir été dissoute dans la cuve.

3. Ajouter la chaux à cette solution cuprique en la faisant passer à travers le filtre. Utiliser de l'hydroxyde de calcium ou de la chaux de construction. Il peut être préférable de mouiller la chaux avant de la mettre dans la cuve plutôt que de forcer la chaux en poudre à travers le filtre sous la pression de l'eau du tuyau. La chaux doit être aussi diluée que possible avant d'entrer en contact avec la solution cuprique qui se trouve dans la cuve. C'est pourquoi il faut utiliser de grandes quantités d'eau pour faire passer la chaux à travers les mailles du filtre.

4. Continuer de faire marcher l'agitateur et pulvériser la bouillie cuprique immédiatement. Ne pas laisser à la bouillie le temps de décanter.

Homologation et disponibilité des formulations fongicides cupriques

Il est important d'utiliser uniquement des produits cupriques approuvés comme phytoprotecteurs destinés aux cultures agricoles qui portent une étiquette fédérale avec un numéro d'enregistrement de produit antiparasitaire (numéro EPA). Pour la liste des produits ainsi étiquetés et de leurs emplois homologués sur les cultures, consulter le tableau 13–4, *Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières en Ontario*, p. 314.

Tableau 13–4. Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières en Ontario

Catégorie	Spécialités cupriques homologuées		
Nom du produit	Cuivre 53 W	Guardsman oxychlorure de cuivre 50	Copper Spray
Numéro EPA	19934	13245	19146
Matière active	cuivre provenant de sulfate de cuivre tribasique à 53,4 %	cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre 50 %	cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre 50 %
AVELINE ET NOISETTE Homologation Qté de cuivre dans la formulation Qté d'hydroxyde de calcium	✗	✓ 3-9 kg/ha chaux non requise	✓ 3-9 kg/ha chaux non requise
BLEUET EN CORYMBE Homologation Qté de cuivre dans la formulation[1] Qté d'hydroxyde de calcium	✗	✓ 2-4 kg[2] chaux non requise	✓ 2-4 kg[2] chaux non requise
CANNEBERGE Homologation Qté de cuivre dans la formulation[1] Qté d'hydroxyde de calcium	✗	✓ 2-4 kg[2] chaux non requise	✓ 4 kg[2] chaux non requise
CASSIS ET GROSEILLE À GRAPPE Homologation Qté de cuivre dans la formulation[1] Qté d'hydroxyde de calcium	✓ 3-5 kg 4 kg	✗	✗
CERISE ACIDE Homologation Qté de cuivre dans la formulation[1] Qté d'hydroxyde de calcium	✓ 2 kg 4 kg	✓ 2 kg[3] 4 kg	✓ 2 kg[3] 4 kg
CERISE DOUCE Homologation Qté de cuivre dans la formulation Qté d'hydroxyde de calcium	✗	✓ 6-9 kg/ha chaux non requise	✓ 6-9 kg/ha chaux non requise
FRAISE Homologation Qté de cuivre dans la formulation Qté d'hydroxyde de calcium	✓ 2,5-3,8 kg/ha chaux non requise	✗	✗
FRAMBOISE Homologation Qté de cuivre dans la formulation Qté d'hydroxyde de calcium	✓ 4-5 kg/ha chaux non requise	✓ 2,5-3,0 kg/ha chaux non requise	✓ 2,5-3,0 kg/ha chaux non requise
GROSEILLE À MAQUEREAU Homologation Qté de cuivre dans la formulation[1] Qté d'hydroxyde de calcium	✓ 3-5 kg 4 kg	✗	✗
NECTARINE Homologation Qté de cuivre dans la formulation[1] Qté d'hydroxyde de calcium	✓ 4 kg chaux non requise	✗	✗
NOIX Homologation Qté de cuivre dans la formulation Qté d'hydroxyde de calcium	✗	✗	✓ 4 kg/ha chaux non requise

[1] Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg/1 000 L d'eau. Voir aussi sur l'étiquette le taux d'application maximal/ha.
[2] La dose est exprimée en kg/500-1 000 L d'eau/ha.
[3] Ne pas utiliser sur les hybrides français ni les cépages *Vinifera*.
[4] Ne pas utiliser sur les cultivars Seibel.
[5] Contre la pourriture brune et les taches foliaires, utiliser 2 kg/ha avec 4 kg d'hydroxyde de calcium/ha. Contre le chancre bactérien, utiliser 6-9 kg/ha sans hydroxyde de calcium.
✓ Homologué pour emploi en Ontario.
✗ Non homologué pour emploi en Ontario.

Tableau 13–4. Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières en Ontario (suite)

Catégorie	Spécialités cupriques homologuées		
Nom du produit	Cuivre 53 W	Guardsman oxychlorure de cuivre 50	Copper Spray
Numéro EPA	19934	13245	19146
Matière active	cuivre provenant de sulfate de cuivre tribasique à 53,4 %	cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre 50 %	cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre 50 %
PÊCHE Homologation Qté de cuivre dans la formulation[1] Qté d'hydroxyde de calcium	✓ 1,9 kg chaux non requise	✓ 2 kg chaux non requise	✓ 2 kg chaux non requise
POIRE Homologation Qté de cuivre dans la formulation[1] Qté d'hydroxyde de calcium	✓ 1 kg 6 kg	✗	✗
POMME Homologation Qté de cuivre dans la formulation[1] Qté d'hydroxyde de calcium	✓ 1 kg 6 kg	✗	✓ 4 kg chaux non requise
RAISIN Homologation Qté de cuivre dans la formulation[1] Qté d'hydroxyde de calcium	✓ 3 kg[3] 6 kg	✓ 3 kg[4] 6 kg	✓ 3 kg[4] 6 kg

[1] Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg/1 000 L d'eau. Voir aussi sur l'étiquette le taux d'application maximal/ha.
[2] La dose est exprimée en kg/500-1 000 L d'eau/ha.
[3] Ne pas utiliser sur les hybrides français ni les cépages *Vinifera*
[4] Ne pas utiliser sur les cultivars Seibel.
[5] Contre la pourriture brune et les taches foliaires, utiliser 2 kg/ha avec 4 kg d'hydroxyde de calcium/ha. Contre le chancre bactérien, utiliser 6-9 kg/ha sans hydroxyde de calcium.
✓ Homologué pour emploi en Ontario.
✗ Non homologué pour emploi en Ontario.

Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario

Voir le tableau 13–5, *Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario,* ci-dessous, et le tableau 13–6, *Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario,* p. 328, pour des précisions sur les pesticides ainsi que sur les agents d'éclaircissage et les régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario.

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
	abamectine	voir AGRI-MEK 1,9 % EC						
	acéphate	voir ORTHENE 75% SP						
	acéquinocyl	voir KANEMITE 15 SC						
	acétamipride	voir ASSAIL 70 WP						
27925	ACRAMITE 50 WS	bifénazate	a	aveline, châtaigne, framboise, noisette, noix, pacane, pomme, raisin	WSP	50 %	4	CRE
28408	ACTARA 25 WG	thiaméthoxame	i	baie d'argousier, baie de sureau, poire, pomme	WDG	25 %	3	SYZ
28672	ACTINOVATE SP	souche WYEC108 de *Streptomyces lydicus*	f	fraise	WP	0,037 %	4	NU, PLG
24094	ADMIRE 240 F	imidaclopride	i	amélanche, bleuet, cerise, fraise, framboise, pêche, pomme	FL	240 g/L	4	BCZ
24551	AGRI-MEK 1,9 % EC	abamectine	a, i	fraise, framboise, poire, pomme, raisin	EC	19 g/L	3	SYZ
28475	ALIAS 240 SC	imidaclopride	i	bleuet, pomme	SC	240 g/L	4	MKC
24458	ALIETTE WDG	fosétyl-al	f	bleuet, fraise, framboise, pomme	WG	80 %	3	BCZ
27517	ALLEGRO 500 F	fluaziname	f	baie de sureau, bleuet, pomme	FL	40 %	3	SYZ, ISK
28981	ALTACOR	chlorantraniliprole	i	aveline, châtaigne, framboise, fruits à noyaux, fruits à pépins, noisette, noix, pacane, raisin	WG	35 %	2	DUQ
14882	AMBUSH 500 EC	perméthrine	i	pêche, poire, pomme, raisin	EC	500 g/L	4	AMV
28042	APOGEE	prohexadione-calcium	rc	pomme	WG	27,5 %	4	BAZ
21035	APOLLO SC	clofentézine	a	fraise, framboise, pêche, pomme	SC	500 g/L	3	MKC

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

[1] a – acaricide; ab – antagoniste biologique; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide; l – appât pour limaces; n – nématicide; r – rodenticide; rc – régulateur de croissance des plantes; rg – répulsif gustatif.

[2] Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide; FL – fluidifiable; GR – granulé; L – liquide; P – particules, SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4,* p. 329.

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides,* p. 330.

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
27128	ASSAIL 70 WP	acétamipride	i	amélanche, baie d'argousier, baie de sureau, bleuet, cassis, fraise, fruits à noyaux, fruits à pépins, groseille à grappe, raisin	WP	70 %	4	DUQ, NSC
	azinphos-méthyl	voir GUTHION 50 WSB, SNIPER						
	Bacillus subtilis	voir SERENADE MAX, SERENADE ASO						
	Bacillus thuringiensis var. *kurstaki*	voir DIPEL 2X DF, FORAY 48BA, BIOPROTEC CAF						
8024	BARTLETT APPÂT POUR SOURIS CIRÉ	phosphure de zinc	r	vergers	P	2 %	3	BAT
29796	BELEAF 50 SG	flonicamide	i	cerise acide, pêche, pomme, prune	WG	50 %	4	UAG, ISK
	bicarbonate de potassium	voir MILSTOP						
	bifénazate	voir ACRAMITE 50 WS						
26854	BIOPROTEC CAF	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*	i	abricot, baie d'argousier, bleuet, cerise, framboise, poire, pomme	SU	12,7 MUI/L	3	AFG
29673	BIO-SAVE 10 LP	souche ESC-10 de *Pseudomonas syringae*	f	cerise, poire, pomme	WP	29,8 %	4	JET
28436	BLOOMTIME BIOLOGICAL FD	souche E325 de *Pantoea agglomerans*	ab	amélanche, framboise, poire, pomme	FDP	1×10^{10} UFC/g	4	NAP
	boscalide	voir CANTUS WDG, LANCE WDG						
	boscalide + pyraclostrobine	voir PRISTINE WG						
15723	BRAVO 500	chlorothalonil	f	bleuet, cerise, fraise, pêche	SC	500 g/L	4	SYZ
19421	BUSAN 1020	métam-sodium	n, f, h	cultures fruitières (avant les plantations)	L	33 %	4	BUL
25124	BUSAN 1180	métam-potassium	n, f, h	cultures fruitières (avant les plantations)	L	54 %	3	BUL
25103	BUSAN 1236	métam-sodium	n, f, h	cultures fruitières (avant les plantations)	L	42,5 %	4	BUL
27323	CABRIO EG	pyraclostrobine	f	bleuet, cerise, fraise	WG	20 %	4	BAZ, ENG
28429	CALYPSO 480 SC	thiaclopride	i	poire, pomme	SC	480 g/L	3	BCZ

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

[1] a – acaricide, ab – antagoniste biologique; b – bactéricide, cdm – confusion des mâles; f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide; l – appât pour limaces; n – nématicide; r – rodenticide; rc – régulateur de croissance des plantes, rg – répulsif gustatif.

[2] Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent, DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide; FL – fluidifiable; GR – granulé; L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension (aqueuse), WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 329.

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides . Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330.

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE[a] nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
30141	CANTUS WDG	boscalide	f	baie de sureau, bleuet, cassis, fraise, framboise, fruits à noyaux, groseille à grappe, raisin	WDG	70 %	2	BAZ
	captane	voir SUPRA CAPTAN 80 WDG, MAESTRO 80 DF						
	carbaryl	voir SEVIN XLR						
	carbofurane	voir FURADAN 480 F						
29991	CARZOL SP INSTAPAK	chlorhydrate de formétanate	a, i	pêche, poire, pomme	WSP	92 %	2	GOW
16465	CHAUX SOUFRÉE	polysulfure de calcium	i, f	bleuet, framboise	L	30 %	4	UAG, LOI
	chlorantraniliprole	voir ALTACOR						
	chlorhydrate de formétanate	voir CARZOL SP INSTAPAK						
	chloropicrine	voir CHLOROPICRINE 100, FUMIGANT PIC PLUS						
25863	CHLOROPICRINE 100	chloropicrine	f, n	fraise et framboise (avant la plantation)	L	99 %	2	HND, DAS
	chlorothalonil	voir BRAVO 500, ECHO 720						
	chlorpyrifos	voir LORSBAN 50 W						
	clofentézine	voir APOLLO SC						
	clothianidine	voir CLUTCH 50 WDG						
29382	CLUTCH 50 WDG	clothianidine	i	fruits à noyaux, fruits à pépins, raisin	WDG	50 %	2	VAJ
29611	CONCEPT	imidaclopride + deltaméthrine	i	bleuet	SC	75 g/L + 10 g/L	3	BCZ
24503	CONFIRM 240 F	tébufénozide	i	pomme	FL	240 g/L	3	GOW, NSC
19146	COPPER SPRAY	cuivre sous forme d'oxychlorure de cuivre	f	aveline, cerise, noisette, noix, pêche, raisin	WP	50 %	4	UAG, LOI
9934	CUIVRE 53W	sulfate de cuivre tribasique	b, f	cassis, fraise, groseille à grappe, pomme	WP	53 %	3	UAG, LOI
	cuivre sous forme d'oxychlorure de cuivre	voir COPPER SPRAY, GUARDSMAN OXYCHLORURE DE CUIVRE 50						
30120	CYD-X	granulovirus *Cydia pomonella*	i	pomme	SU	0,06 %	3	CRU, ENG
25651	CYGON 480-AG	diméthoate	i	aveline, bleuet, fraise, noisette	EC	480 g/L	3	CAU
	cymoxanil + famoxadone	voir TANOS 50 DF						
	cyperméthrine	voir RIPCORD 400 EC, UP-CYDE 2.5 EC						

[a] La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

[1] a – acaricide; ab – antagoniste biologique; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide; l – appât pour limaces; n – nématicide; r – rodenticide; rc – régulateur de croissance des plantes; rg – répulsif gustatif.

[2] Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide; FL – fluidifiable; GR – granulé; L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 329.

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
	cyprodinile	voir VANGARD 75 WG						
	cyprodinile + fludioxonil	voir SWITCH 62.5 WG						
22478	DECIS 5 EC	deltaméthrine	i	bleuet, fraise, pêche, poire, pomme	EC	50 g/L	3	BCZ
28778	DELEGATE WG	spinétorame	i	bleuet, fraise, framboise, fruits à noyaux, fruits à pépins, raisin	WG	25 %	3	DWE
	deltaméthrine	voir DECIS 5 EC						
	deltaméthrine + imidaclopride	voir CONCEPT						
	diazinon	voir DIAZINON 50 W, DIAZINON 500 E						
29976	DIAZINON 50 WSP	diazinon	i	cassis, cerise, framboise, groseille à grappe, pomme, prune	WSP	50 %	3	UAG, LOI
11889	DIAZINON 500 E	diazinon	i	cassis, framboise, groseille à grappe, pomme	EC	500 g/L	3	UAG, LOI
	difénoconazole	voir INSPIRE						
	diméthoate	voir CYGON 480-AG, LAGON 480 E						
26508	DIPEL 2X DF	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*	i	amélanche, aveline, abricot, baie d'argousier, baie de sureau, bleuet, cassis, cerise, châtaigne, fraise, framboise, groseille à grappe, noisette, noix, pacane, poire, pomme, raisin	DF	57 %	4	VAJ, VBC
	diphacinone	voir RAMIK BROWN						
29221	DITHANE DG	mancozèbe	f	pomme	DG	75 %	4	DWE
	dodine	voir EQUAL 65 WP, SYLLIT 400 FL						
29355	ECHO 720	chlorothalonil	f	bleuet, cerise acide, fraise, pêche	FL	720 g/L	4	UAG
25900	ELEVATE 50 WDG	fenhexamide	f	baie de sureau, bleuet, cerise, cassis, groseille à grappe, fraise, framboise, pêche, raisin	WDG	50 %	3	TOA
	endosulfan	voir THIONEX EC, THIONEX 50 W						

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

[1] a – acaricide, ab – antagoniste biologique; b – bactéricide, cdm – confusion des mâles; f – fongicide ; h – herbicide, i – insecticide; l – appât pour limaces; n – nématicide; r – rodenticide; rc – régulateur de croissance des plantes; rg – répulsif gustatif.

[2] Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide, FL – fluidifiable; GR – granulé; L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension (aqueuse), WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p 329

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330.

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
29142	ENFUSE M 510	métam-sodium	f, n, h	cultures fruitières (avant les plantations)	L	42 %	4	ENG
27825	ENTRUST 80 W	spinosad	i	abricot, amélanche, baie d'argousier, baie de sureau, bleuet, cassis, cerise, fraise, framboise, fruits à pépins, groseille à grappe, prune, raisin	WG	80 %	3	DWE
28051	ENVIDOR 240 SC	spirodiclofène	a	abricot, cerise acide, fruits à pépins, pêche, raisin	SC	240 g/L	4	BCZ
15608	EQUAL 65 WP	dodine	f	cerise, poire	WP	65 %	4	NOC
	famoxadone + cymoxanil	voir TANOS 50 DF						
	fenbuconazole	voir INDAR WSP						
	fenhexamide	voir ELEVATE 50 WDG						
20136	FERBAM 76 WDG	ferbame	f	bleuet, cassis, cerise acide, framboise, groseille à grappe, pêche, pomme, raisin	WDG	76 %	4	UAG, LOI
	ferbame	voir FERBAM 76 WDG						
27529	FLINT 50 WG	trifloxystrobine	f	aveline, cerise, fruits à pépins, noisette, raisin	WDG	50 %	3	BCZ
	flonicamide	voir BELEAF 50 SG						
	fluaziname	voir ALLEGRO 500 F						
	fludioxonil	voir SCHOLAR 230 SC						
	fludioxonil + cyprodinile	voir SWITCH 62.5 WG						
	fluopicolide	voir PRESIDIO						
	flusilazole	voir NUSTAR						
27733	FOLPAN 80 WDG	folpet	f	fraise, raisin	WDG	80 %	4	MKC
	folpet	voir FOLPAN 80 WDG						
24978	FORAY 48BA	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*	i	bleuet, framboise, poire, pomme	L	10 MUI/kg	4	VBC
	fosétyl-al	voir ALIETTE WDG						
28715	FUMIGANT PIC PLUS	chloropicrine	n, f	fraise, framboise	L	85,1 %	2	HND
27686	FUNGINEX DC	triforine	f	amélanche, bleuet, cerise, pêche, prune	EC	190 g/L	3	ENG
10828	FURADAN 480 F	carbofurane	i	fraise	FL	480 g/L	2	BCZ

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

[1] a – acaricide; ab – antagoniste biologique; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide, l – appât pour limaces, n – nématicide, r – rodenticide; rc – régulateur de croissance des plantes; rg – répulsif gustatif.

[2] Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide, FL – fluidifiable; GR – granulé; L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario. Catégories 2, 3 et 4*, p. 329.

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330.

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
26842	GAVEL 75 DF	zoxamide + mancozèbe	f	raisin	DF	8,4 % + 66,7 %	4	GOW
28336	GF-120 NF	spinosad	i	bleuet, cerise, noix, pomme	L	0,02 %	4	DWE
	granulovirus *Cydia pomonella*	voir CYD-X, VIROSOFT CP4						
13245	GUARDSMAN OXYCHLORURE DE CUIVRE 50	cuivre sous forme d'oxychlorure de cuivre	f	aveline, cerise, noisette, pêche, raisin	WP	50 %	3	VAR
21374	GUTHION 50 WSB	azinphos-méthyl	i	framboise	WSP	50 %	2	MKC
	huile minérale	voir PURESPRAY GREEN HUILE DE PULVÉRISATION 13E, HUILE SUPÉRIEURE 70						
9542 14981	HUILE SUPÉRIEURE 70	huile minérale	a, i	abricot, amélanche, bleuet, cerise acide, pêche, poire, pomme, prune	EC	99 %	4	BAT, UAG, LOI
	imidaclopride	voir ADMIRE 240 F, ALIAS 240 SC						
	imidaclopride + deltaméthrine	voir CONCEPT						
23006	IMIDAN 50 WP	phosmet	i	bleuet, cerise acide, poire, pomme, prune, raisin	WSP	50 %	4	GOW
27294	INDAR 75 WSP	fenbuconazole	f	abricot, cerise, pêche, prune	WSP	75 %	2	DWE
30004	INSPIRE	difénoconazole	f	poire, pomme, raisin	EC	250 g/L	3	SYZ
27786	INTREPID 240 F	méthoxyfénozide	i	pêche, poire, pomme	FL	240 g/L	3	DWE
	iprodione	voir ROVRAL						
29352	Isomate-CM/OFM TT	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme	cdm	poire, pomme, noix	DIS	92 %	4	PBC
27525	ISOMATE-GBM PLUS	phéromone de la tordeuse de la vigne	cdm	raisin	DIS	91,1 %	4	PBC
27339	ISOMATE-M ROSSO	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher	cdm	abricot, pêche, poire, pomme	DIS	95,2 %	4	PBC

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules

[1] a – acaricide; ab – antagoniste biologique, b – bactéricide; cdm – confusion des mâles, f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide; l – appât pour limaces; n – nématicide; r – rodenticide, rc – régulateur de croissance des plantes; rg – répulsif gustatif

[2] Abréviations des formulations . DF – produit pulvérulent, DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable, FDP – poudre à dissolution rapide, FL – fluidifiable, GR – granulé; L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles, SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables, WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario . Catégories 2, 3 et 4*, p. 329.

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
26981	ISOMATE-M100	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher	cdm	abricot, pêche, poire, pomme	DIS	95,2 %	4	PBC
27141	ISOMATE-P	phéromone du petit perceur du pêcher	cdm	pêche, prune	DIS	83,7 %	4	PBC
24030	JADE	propiconazole	f	abricot, amélanche, bleuet, cerise, fraise, pêche, prune	EC	250 g/L	3	ENG
28641	KANEMITE 15 SC	acéquinocyl	a	poire, pomme	SC	15,8 %	3	TOA
	kaolin	voir SURROUND WP						
	krésoxime-méthyl	voir SOVRAN						
18836	KUMULUS DF	soufre	a, f	amélanche, cerise acide, pêche, poire, pomme, raisin	WDG	80 %	4	BAZ, ENG
9382	LAGON 480 E	diméthoate	i	aveline, bleuet, noisette	EC	480 g/L	3	UAG, LOI
	lambda-cyhalothrine	voir SILENCER 120 EC, MATADOR 120 EC						
27495	LANCE WDG	boscalide	f	abricot, baie de sureau, bleuet, cassis, cerise, fraise, framboise, groseille à grappe, pêche, prune, raisin	WG	70 %	2	BAZ
20944	LORSBAN 50 W	chlorpyrifos	i	pêche	WP	50 %	3	DWE
26408	MAESTRO 80 DF	captane	f	abricot, bleuet, cerise, fraise, framboise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	DF	80 %	3	TOA
	malathion	voir MALATHION 25 W, MALATHION 85 E						
14656	MALATHION 25 W	malathion	i	bleuet, cassis, fraise, framboise, groseille à grappe, pomme	WP	25 %	4	UAG, LOI
8372	MALATHION 85 E	malathion	i	pomme, raisin	EC	85 %	3	UAG, LOI
	mancozèbe	voir MANZATE PRO-STICK, MANZATE 200 WP, DITHANE DG, PENNCOZEB 75 DF						
	mancozèbe + métalaxyl	voir RIDOMIL GOLD MZ 68 WG						
	mancozèbe + zoxamide	voir GAVEL 75 DF						
	mandipropamide	voir REVUS						
10526	MANZATE 200 WP	mancozèbe	f	raisin	WP	80 %	4	UPI
28217	MANZATE PRO-STICK	mancozèbe	f	pomme	DF	75 %	3	UPI

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

[1] a – acaricide; ab – antagoniste biologique; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide; l – appât pour limaces; n – nématicide; r – rodenticide; rc – régulateur de croissance des plantes, rg – répulsif gustatif

[2] Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide; FL – fluidifiable; GR – granulé; L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 1, 3 et 4*, p. 329.

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330.

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
24984	MATADOR 120 EC	lambda-cyhalothrine	i	fraise, pêche, poire, pomme	EC	120 g/L	2	SYZ
13975	MERTECT SC	thiabendazole	f	poire, pomme	SU	500 g/L	4	SYZ
	métalaxyl + mancozèbe	voir RIDOMIL GOLD MZ 68 WG						
	métalaxyl-M et isomère-S	voir RIDOMIL GOLD 480 SL						
	métam-potassium	voir BUSAN 1180						
	métam-sodium	voir VAPAM HL, BUSAN 1020, BUSAN 1236, ENFUSE M510						
	méthoxyfénozide	voir INTREPID 240 F						
	métirame	voir POLYRAM DF						
	métrafénone	voir VIVANDO SC						
14653	MICROSCOPIC SULPHUR	soufre	f	baie d'argousier, cassis, groseille à grappe, pêche, pomme, prune, raisin	WP	92 %	4	UAG, LOI
873	MICROSCOPIC WETTABLE SULPHUR	soufre	f	cassis, groseille à grappe, pêche, pomme, prune, raisin	WP	92 %	4	BAT
29487	MICROTHIOL DISPERSS	soufre	f	amélanche, cerise acide, pêche, poire, pomme, prune, raisin	WDG	80 %	4	UPI
28095	MILSTOP	bicarbonate de potassium	f	raisin	WP	85 %	4	BWI
28016	MISSION 418 EC	propiconazole	f	amélanche, bleuet, fraise, fruits à noyaux	EC	418 g/L	3	MKC
28953	MOVENTO 240 SC	spirotétramate	i	aveline, cerise, châtaigne, fruits à pépins, noisette, noix, pacane, pêche, prune, raisin	SC	240 g/L	4	BCZ
	myclobutanil	voir NOVA 40 W						
25135	NEXTER	pyridabène	a, i	cerise acide, pêche, poire, pomme, raisin, fraise, framboise	WSP	75 %	3	GOW
22399	NOVA 40 W	myclobutanil	f	amélanche, cerise, fraise, pêche, poire, pomme, raisin	WSP	40 %	3	DWE
	novaluron	voir RIMON 10 EC						
25547	NUSTAR	flusilazole	f	pomme	DF	20 %	3	DUQ
28905	OBERON	spiromésifène	a	fraise	SC	240 g/L	3	BCZ

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

[1] a – acaricide; ab – antagoniste biologique, b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide; l – appât pour limaces; n – nématicide; r – rodenticide; rc – régulateur de croissance des plantes; rg – répulsif gustatif.

[2] Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide; FL – fluidifiable; GR – granulé; L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau, WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 329

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330.

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
28146	OPAL	sels de potassium d'acides gras	a, i	aveline, châtaigne, noisette, noix, pacane	SC	47 %	4	OMD
14225	ORTHENE 75% SP	acéphate	i	amélanche	SP	75 %	3	TOA
	oxamyl	voir VYDATE L						
	Pantoea agglomerans	voir BLOOMTIME BIOLOGICAL FD						
25397	PENNCOZEB 75 DF	mancozèbe	f	pomme	WDG	75 %	4	UPI
	perméthrine	voir AMBUSH 500 EC, PERM-UP, POUNCE 384 EC						
28877	PERM-UP	perméthrine	i	pêche, poire, pomme, raisin	EC	384 g/L	3	UPI
	phéromones	voir ISOMATE-M ROSSO, ISOMATE-M100, ISOMATE-GBM PLUS, ISOMATE-P, ISOMATE-CM/OFM TT						
	phosalone	voir ZOLONE FLO						
	phosmet	voir IMIDAN 50 WP						
	phosphate ferrique	voir SLUGGO PROFESSIONAL						
	phosphure de zinc	voir BARTLETT APPÂT POUR SOURIS CIRÉ						
20087	POLYRAM DF	métirame	f	pomme, raisin	WDG	80 %	4	BAZ, ENG
	polysulfure de calcium	voir CHAUX SOUFRÉE						
16688	POUNCE 384 EC	perméthrine	i	pêche, poire, pomme, raisin	EC	384 g/L	4	UAG
30051	PRESIDIO	fluopicolide	f	raisin	SU	39,5 %	2	VAJ
27985	PRISTINE WG	boscalide + pyraclostrobine	f	fruits à noyaux, fruits à pépins, fraise, petits fruits, raisin	WG	25,2 % + 12,8 %	2	BAZ
	prohexadione-calcium	voir APOGEE						
	propiconazole	voir MISSION 418 EC, TOPAS, JADE						
	Pseudomonas syringae	voir BIO-SAVE 10 LP						
27666	PURESPRAY GREEN HUILE DE PULVÉRISATION 13E	huile minérale	i, f	abricot, bleuet, cerise acide, pêche, poire, pomme, prune, raisin		99 %	4	PCV
	pyraclostrobine	voir CABRIO EG						
	pyraclostrobine+ boscalide	voir PRISTINE WG						
	pyridabène	voir NEXTER						
	pyriméthanil	voir SCALA SC						
	quinoxyfène	voir QUINTEC						
29755	QUINTEC	quinoxyfène	f	cerise acide, fraise, raisin	SC	250 g/L	3	DWE
11670	RAMIK BROWN	diphacinone	r	vergers	pastilles	0,005 %	4	UAG, HOK

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

[1] a – acaricide; ab – antagoniste biologique, b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide; l – appât pour limaces; n – nématicide; r – rodenticide; rc – régulateur de croissance des plantes; rg – répulsif gustatif.

[2] Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide; FL – fluidifiable; GR – granulé; L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau, WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 329.

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330.

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE*	nom commun ou matière active	Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
29074	REVUS	mandipropamide	f	raisin	SU	250 g/L	3	SYZ
28474	RIDOMIL GOLD 480 SL	métalaxyl-M + isomère-S	f	bleuet, fraise, framboise, pomme (pommiers non fructifères)	SN	480 g/L	3	SYZ
28893	RIDOMIL GOLD MZ 68 WG	métalaxyl + mancozèbe	f	raisin	WG	4 % + 64 %	3	SYZ
28881	RIMON 10 EC	novaluron	i	abricot, bleuet, cerise, fraise, pêche, pomme, prune	EC	10 %	2	CRE
15738	RIPCORD 400 EC	cyperméthrine	i	fraise, pêche, poire, pomme, raisin	EC	407 g/L	3	BAZ
15213	ROVRAL	iprodione	f	abricot, cerise, fraise, framboise, pêche, prune, raisin	WP	500 g/kg	3	BCZ
28011	SCALA SC	pyriméthanil	f	fraise, poire, pomme, raisin	SC	400 g/L	3	BCZ
29528	SCHOLAR 230 SC	fludioxonil	f	abricot, cerise, pêche, poire, pomme, prune	SC	230 g/L	4	SYN
	sels de potassium d'acides gras	voir OPAL						
25343	SENATOR 70 WP	thiophanate-méthyl	f	framboise	WP	70 %	4	ENG
28626	SERENADE ASO	*Bacillus subtilis*	f	fraise, groupe de cultures 13 (petits fruits et canneberges), raisin	SU	1,34 %	4	UAG
28549	SERENADE MAX	*Bacillus subtilis*	f	groupe de cultures 11 (fruits à pépins)	WP	14,6 %	4	UAG
27876	SEVIN XLR	carbaryl	i	abricot, bleuet, cerise, framboise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	SU	466 g/L	3	BCZ
29052	SILENCER 120 EC	lambda-cyhalothrine	i	fraise, pêche, poire, pomme	EC	120 g/L	2	MKC
13258	SKOOT	thirame	rg	noix, pomme		120 g/L	4	PLG
30025	SLUGGO PROFESSIONAL	phosphate ferrique	l	fraise, raisin	GR	0,76 %	4	ENG
23323	SNIPER	azinphos-méthyl	i	framboise	WSP	50 %	2	UAG, LOI
	souche WYEC108 de *Streptomyces lydicus*	voir ACTINOVATE SP						
	soufre	voir KUMULUS DF, MICROSCOPIC SULPHUR, MICROSCOPIC WETTABLE SULPHUR, MICROTHIOL DISPERSS, CHAUX SOUFRÉE						

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

[1] a – acaricide; ab – antagoniste biologique; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide; l – appât pour limaces, n – nématicide; r – rodenticide; rc – régulateur de croissance des plantes; rg – répulsif gustatif.

[2] Abréviations des formulations DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs, DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide; FL – fluidifiable, GR – granulé; L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 329.

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330.

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
26257	SOVRAN	krésoxime-méthyl	f	poire, pomme, raisin	WDG	50 %	4	ENG, BAZ
	spinétorame	voir DELEGATE WG						
	spinosad	voir SUCCESS 480 SC, ENTRUST 80 W, GF-120 NF						
	spirodiclofène	voir ENVIDOR 240 SC						
	spiromésifène	voir OBERON						
	spirotétramate	voir MOVENTO 240 SC						
10305	STREPTOMYCINE 17	sulfate de streptomycine	b	poire, pomme	WP	25,2 %	4	UAG, LOI
26835	SUCCESS 480 SC	spinosad	i	abricot, amélanche, baie d'argousier, baie de sureau, bleuet, cassis, cerise, fraise, framboise, fruits à pépins, groseille à grappe, prune, raisin	SC	480 g/L	4	DWE
	sulfate de cuivre tribasique	voir CUIVRE 53 W						
	sulfate de streptomycine	voir STREPTOMYCINE 17						
24613	SUPRA CAPTAN 80 WDG	captane	f	abricot, bleuet, cerise, fraise, framboise, pêche, poire, prune, pomme, raisin	WDG	80 %	3	UAG, LOI
27469	SURROUND WP	kaolin	i	aveline, châtaigne, fraise, framboise, noisette, noix, pacane, poire, pomme, raisin	WP	95 %	4	BAT
28189	SWITCH 62.5 WG	cyprodinile + fludioxonil	f	amélanche, bleuet, fraise, framboise	WG	37,5 % + 25 %	3	SYZ
28351	SYLLIT 400 FL	dodine	f	poire	SN	402 g/L	4	NOC
27435	TANOS 50 DF	famoxadone + cymoxanil	f	framboise	DF	25 % + 25 %	3	DUQ
	tébufénozide	voir CONFIRM 240 F						
	thiabendazole	voir MERTECT SC						
	thiaclopride	voir CALYPSO 480 SC						
	thiaméthoxame	voir ACTARA 25 WG						
14617	THIONEX 50 W	endosulfan	i	abricot, cerise, fraise, poire, prune	WP	50 %	3	UAG, LOI
23453	THIONEX EC	endosulfan	i	fraise	EC	400 g/L	3	MKC

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

[1] a – acaricide; ab – antagoniste biologique; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide; l – appât pour limaces; n – nématicide; r – rodenticide, rc – régulateur de croissance des plantes; rg – répulsif gustatif.

[2] Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide; FL – fluidifiable; GR – granulé; L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée; SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension laqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 329.

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330.

Tableau 13–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage[1]	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation[2]	Matière active garantie	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
	thiophanate-méthyl	voir SENATOR 70 WP						
	thirame	voir SKOOT						
30163	TOPAS	propiconazole	f	abricot, amélanche, bleuet, cerise, fraise, pêche, prune	EC	250 g/L	3	SYZ
	trifloxystrobine	voir FLINT 50 WG						
	triforine	voir FUNGINEX DC						
28795	UP-CYDE 2.5 EC	cyperméthrine	i	fraise, pêche, poire, pomme	EC	250 g/L	3	UPI
25509	VANGARD 75 WG	cyprodinile	f	abricot, pêche, pomme, prune, raisin	WDG	75 %	3	SYN
29128	VAPAM HL	métam-sodium	f, h, n	cultures fruitières (avant les plantations)	L	42 %	4	UAG, AMV
26533	VIROSOFT CP4	granulovirus *Cydia pomonella*	i	pomme	SU	0,07 %	4	BPT
29765	VIVANDO SC	métrafénone	f	raisin	SC	300 g/L	2	BAZ
17995	VYDATE L	oxamyl	i, n	framboise, pomme (pommiers non fructifères)	L	240 g/L	2	DUQ
17983	ZOLONE FLO	phosalone	i	pomme	FL	500 g/L	3	CAU
	zoxamide + mancozèbe	voir GAVEL 75 DF						

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules

[1] a – acaricide; ab – antagoniste biologique; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles, f – fongicide ; h – herbicide; i – insecticide; l – appât pour limaces; n – nématicide, r – rodenticide; rc – régulateur de croissance des plantes; rg – répulsif gustatif

[2] Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs; DIS – diffuseurs; EC – concentré émulsifiable; FDP – poudre à dissolution rapide; FL – fluidifiable; GR – granulé, L – liquide; P – particules; SC – suspension concentrée, SG – granulés solubles; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

[3] Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario Catégories 2, 3 et 4*, p. 329.

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides . Voir le tableau 13–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330.

Tableau 13–6. Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL*	nom commun ou matière active	Usage[1]	M. a. garantie (%) (sauf indication contraire)	Formulation[2]	Catégorie en Ontario[3]	Code du détenteur d'homologation[4]
13167	AMID-THIN	1-napthalèneacétamide	RC, AÉ	8,3 %	WP	4	AMV, UAG
28042	APOGEE	prohexadione-calcium	RC	27,5 %	WG	4	BAZ
29210	CILIS PLUS	6-benzylaminopurine	RC, AÉ	2,0 %	L	4	FAL, BAT
11580	ETHREL	éthéphon	RC	240 g/L	L	4	BCZ
27653	FALGRO COMPRIMÉS	acide gibbérellique	RC	1,0 g/comprimé	comprimés	4	NOC
14630	FRUITONE N	acide naphtalène-1 acétique	RC, AÉ	3,1 %		4	AMV, UAG
28851	MAXCEL	6-benzyladénine	RC, AÉ	1,9 %	SN	4	VBC, VAJ
29187	PERLAN	6-benzylaminopurine, gibbérellines $A_4 + A_7$	RC	1,8 % BA 1,8 % GA	SN	4	FAL, BAT
16636	PROMALIN	benzyladénine gibbérellines $A_4 + A_7$	RC	1,8 % BA 1,8 % GA	EC	4	VBC, VAJ
25609	RETAIN	chlorhydrate d'aviglycine	RC	15 %	SP	3	VBC, VAJ
27469	SURROUND WP	kaolin	PP	95 %	WP	4	ENG

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ce produit.
Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules

[1] AÉ – agent d'éclaircissage; PP – phytoprotecteur, RC – régulateur de croissance.

[2] EC – concentré émulsifiable; L – liquide; SN – solution, SP – poudre soluble; WG – granulé mouillable, WP – poudre mouillable.

[3] Les agriculteurs doivent obtenir un certificat d'utilisation avant d'acheter et d'utiliser tout pesticide appartenant aux catégories 2 ou 3. Voir le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario · Catégories 2, 3 et 4*, p. 329

[4] Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : Voir le tableau 13– 8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 330

Classement des pesticides en Ontario

En vertu de la *Loi sur les pesticides* et du Règl. de l'Ont. 63/09, le ministère de l'Environnement de l'Ontario classe les pesticides homologués au Canada dans l'une de onze catégories. Chacune se caractérise par des exigences précises visant la formation et les licences et/ou permis nécessaires, et par des restrictions qui lui sont propres quant à l'utilisation et à la vente en Ontario. Chaque pesticide est classé en fonction de sa toxicité, des dangers qu'il représente pour la santé ou l'environnement, de sa rémanence, de sa concentration, de l'emploi auquel il est destiné et du format de son contenant. Le classement de chaque produit mentionné dans la présente publication est inscrit dans le tableau 13–5, *Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 316, et dans le tableau 13–6, *Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 328.

Les pesticides des catégories 2 et 3 sont ceux qui sont le plus dangereux. Le tableau 13–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, ci-dessous, décrit les critères de danger retenus pour le classement des pesticides mentionnés dans la présente publication. En vertu du Règl. de l'Ont. 63/09 pris en application de la *Loi sur les pesticides*, les producteurs agricoles doivent détenir un certificat pour pouvoir acheter des pesticides des catégories 2 ou 3 et les utiliser sur leur ferme. Les exigences visant l'entreposage des produits varie selon la catégorie. On trouve des descriptions détaillées de chaque catégorie à *www.ene.gov.on.ca/fr/land/pesticides/class-pesticides.php*.

Pour obtenir un certificat, les producteurs doivent suivre le cours Utilisation sécuritaire des pesticides par l'agriculteur d'une durée d'une journée, puis se soumettre à l'examen menant à la certification. Pour plus de détails sur les modalités de certification, consulter le site du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à *www.opep.ca* ou composer le 1 800 652-8573.

Tableau 13–7. Classement des pesticides en Ontario : catégories 2, 3 et 4

Cat. prov.	Classement fédéral	Description du danger	Critères de détermination du danger
2	Usage restreint ou commercial	Très dangereux	Satisfait à au moins un des critères suivants : • gaz fumigène; • la DL_{50} aigue par voie buccale est inférieure ou égale à 50 mg/kg; • la DL_{50} aigue par voie cutanée est inférieure ou égale à 100 mg/kg; • la demi-vie dans le sol est supérieure ou égale à six mois.
3	Usage restreint ou commercial	Moyennement dangereux	Satisfait à au moins un des critères suivants : • la DL_{50} aiguë par voie buccale dépasse 50 mg, mais est inférieure ou égale à 500 mg/kg; • la DL_{50} aiguë par voie cutanée dépasse 100 mg, mais est inférieure ou égale à 1 000 mg/kg; • la demi-vie dans le sol est supérieure à un mois et inférieure à six mois.
4	Usage restreint ou commercial	Moins ou le moins dangereux	Satisfait à tous les critères suivants : • la DL_{50} aiguë par voie buccale est supérieure à 500 mg/kg; • la DL_{50} aiguë par voie cutanée est supérieure à 1 000 mg/kg; • la demi-vie dans le sol est inférieure ou égale à un mois.

Source : Mise à jour 2009 du cours *Utilisation sécuritaire des pesticides par l'agriculteur*.

Tableau 13–8. Fabricants et distributeurs de pesticides

Code*	Détenteur d'homologation ou distributeur	Site Web	Numéro de téléphone
AFG	AEF Global Inc.	*www.aefglobal.com*	418 838-4441
AMV	AMVAC Chemical Corporation	*www ecozin.com* (site américain)	323 264-3910
BAT	Bartlett, N.M. Inc.	*www.bartlett.ca*	1 800 263-1287
BAZ	BASF Canada Inc.	*www.agsolutions.ca*	1 877 371-2273
BCZ	Bayer CropScience Inc.	*www.bayercropscience.ca*	1 877 938-3737
BPT	BioTepp Inc	*www.biotepp.com*	418 659-4446
BUL	Buckman Laboratories of Canada Ltd.	*www.buckman.com*	450 424-4404
BWI	Bioworks	*www.bioworksbiocontrol.com*	585 641-0581
CAU	Cheminova Canada Inc.	*www.cheminova.com*	1 888 316-6260
CRE	Chemtura Company	*www.chemtura.com*	403 279-7477
CRU	Certis USA	*www.certisusa.com* (site américain)	1 800 847-5620
DAS	Douglas Agricultural Services, Inc.		519 427-8195
DUQ	E.I. du Pont Canada Company	*www.dupont.ca/ag*	1 800 667-3925
DWE	Dow AgroSciences Canada	*www dowagro.com*	1 800 667-3852
ENG	Engage Agro Corp.	*www.engageagro.com*	1 866 613-3336
FAL	Fine Agrochemicals Inc.	*www.fine-americas.com*	925 932-8800
GOW	Gowan Company	*www.gowanco.com*	1 800 883-1844
HND	Hendrix and Dail Inc.	*www.hendrixanddail.com*	831 637-0195
HOK	Hacco Inc.	*www.hacco.com* (site américain)	920 326-2461
ISK	ISK Biosciences Corporation	*www.iskbc.com* (site américain)	216 357-4100
JET	Jet Harvest Solutions	*www.jetharvest.com*	1 877 866-5773
LVP	Loveland Products Canada Inc	*www.uap.ca*	
MKC	Makhteshim-Agan	*www.manainc.ca*	905 304-1168
NAP	Northwest Agricultural Products	*www.nap-chem.com*	1 877 357-4461
NIJ	Natural Industries Inc.	*www.naturalindustries.com*	281 580-1643
NOC	Norac Concepts	*www.noracconcepts.com*	519 821-3110
NSC	Nippon Soda Co., Ltd	*www.nippon-soda.co.jp* (site japonais)	1 212 490-0350
OMD	Omex Agriculture Inc.	*www.omex.co.uk/canada/home/aspx*	204 477-4052
PBC	Pacific Biocontrol	*www.pacificbiocontrol.com* (site américain)	360 571-2247
PLG	Plant Products Co. Ltd.	*www.plantprod.com*	905 793-7000
PCV	Lubrifiants Petro-Canada	*www.purespraygreen.com*	905 804-3600
SYZ	Syngenta Crop Protection	*www.syngenta.ca*	1 877 964-3682
TOA	Arysta LifeScience	*www.arystalifescience.ca*	1 866 761-9397 519 766-1117
UAG	United Agri Products Canada Inc.	*www.uap.ca*	1 800 265-4624
UPI	United Phosphorus Inc.		1 800 438-6071
VAJ	Valent Canada Inc.	*www.valent.ca*	519 767-9262
VAR	Univar Canada Ltd.	*www.univarcanada.com*	1 800 265-7671
VBC	Valent Biosciences	*www.valent.com*	1 800 682-5368

Les codes de fabricant, composés de trois lettres, représentent les codes répertoriés au tableau 13–5, *Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 316, et dans le tableau 13–6, *Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 328.
Pour consulter les étiquettes canadiennes, communiquer avec le détenteur d'homologation ou consulter le site de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire à *www.pmra-arla.gc.ca/francais/main/search-f.html*.

14. Annexes

ANNEXE A. Fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique

Voici une liste partielle de fournisseurs de matériel de surveillance météorologique, de fournitures de surveillance des ennemis des cultures et d'agents de lutte biologique. Pour une liste plus complète qui comprend aussi des fournisseurs d'acariens et d'insectes utiles, voir le site du MAARO à *www.ontario.ca/cultures*. L'inscription d'une entreprise sur cette liste ne signifie pas que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ou recommande cette entreprise.

Entreprise	Adresse	Téléphone/Télécopieur/Courriel	Produits
Biobest Canada Ltd. *www.biobest.ca*	2020, ch. Foxrun R.R. 4 Leamington (Ontario) N8H 3V7	Tél. : 519 322-2178 Téléc. : 519 322-1271 Courriel : info@biobest.ca	• nématodes, acariens et insectes utiles • pièges à insectes, phéromones • ruches à bourdons pour la pollinisation
Cooper Mill Ltd. *www.coopermill.com*	R.R 3 Madoc (Ontario) K0K 2K0	Tél. : 613 473-4847 Téléc. : 613 473-5080 Courriel : ipm@coopermill.com	• appâts et pièges à phéromones
Gempler's *www.gemplers.com*	1125 Deming Way P.O. Box 44993 Madison, WI USA 53744-4993	Tél. : 608 662-3301 Sans frais : 1 800 382-8473 Téléc. : 608 662-3360 Sans frais 1 800 551-1128	• matériel de surveillance météorologique • appâts et pièges à phéromones • sphères à mouches de la pomme • enduits collants • loupes • compteurs-enregistreurs
Great Lakes IPM, Inc. *www.greatlakesipm.com*	10220 Church Rd. E. Vestaburg, MI USA 48891	Tél. : 989 268-5693/5911 Sans frais : 1 800 235-0285 Téléc. : 989 268-5311 Courriel : glipm@greatlakesipm.com	• matériel de surveillance de la tavelure du pommier • appâts et pièges à phéromones • sphères à mouches de la pomme • enduits collants • loupes • compteurs-enregistreurs • filets fauchoirs • trousses de diagnostic sur le terrain
Koppert Canada Ltd. *www.koppertonline.ca*	50, cr. Ironside, bur. 2 Scarborough (Ontario) M1X 1G4	Tél. : 1 800 567-4195 Téléc. : 416 291-0902 Courriel : info@koppert.ca	• acariens et insectes utiles • pièges à insectes • produits BioWorks
Natural Insect Control *www.naturalinsectcontrol.com*	3737, ch. Netherby Stevensville (Ontario) L0S 1S0	Tél. : 905 382-2904 Téléc. : 905 382-4418 Courriel : nic@niagara.com	• nématodes, acariens et insectes utiles • appâts et pièges à phéromones • dispositifs de confusion des mâles • cabanes d'oiseaux
N.M. Bartlett Inc. *www.bartlett.ca*	4509, ch. Bartlett Beamsville (Ontario) L0R 1B1	Tél. . 905 563-8261 Sans frais : 1 800 767-8658 Téléc. : 905 563-7882 Courriel : info@bartlett.ca	• appâts et pièges à phéromones • dispositifs de confusion des mâles
Contech Enterprises Inc. *www.contech-inc.com*	7572 Progress Way Delta (C.-B.) V4G 1E9	Tél. : 604 940-9944 Sans frais : 1 800 767-8658 Téléc. : 604 940-9433 Courriel : sales@contech-inc.com	• appâts et pièges à phéromones
Plant Products Co. Ltd. *www.plantprod.com*	314, ch. Orenda E. Brampton (Ontario) L6T 1G1	Tél. : 1 800 387-2449 Téléc. : 905 793-9157 Courriel : sales@plantprod.com	• acariens et insectes utiles • loupes
Distribution Solida *www.solida.ca*	480, rue St-Antoine St-Ferréol-les-Neiges (Québec) G0A 3R0	Tél. : 418 826-0900 Téléc. : 418 826-0901 Courriel : info@solida.ca	• appâts et pièges à phéromones • enduits collants • loupes • compteurs-enregistreurs • soutien technique relatif aux produits
Warwick Orchards and Nursery	7056, ch. Egremont R.R. 8 Watford (Ontario) N0M 2S0	Tél. 519 849-6730 Téléc. 519 849-6731 Courriel : warwickorchards@brktel.on.ca	• appareil de mesure de l'humidité des feuilles deWit

ANNEXE B. Fournisseurs d'équipement de protection

Voici une liste partielle de fournisseurs de vêtements et d'équipement de protection individuelle de l'Ontario. Se faire aider des fournisseurs d'équipement de protection individuelle dans le choix des vêtements et de l'équipement de protection appropriés. L'inscription d'une entreprise sur cette liste ne signifie pas que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario cautionne ou recommande cette entreprise.

Fournisseurs de vêtements et d'équipement de protection individuelle en Ontario

Entreprise	Adresse	Téléphone/Télécopieur/Courriel
Compagnie 3M Canada Sécurité de l'environnement et des travailleurs *www 3m.ca*	300, rue Tartan London (Ontario) N5V 4M9	Sans frais : 1 800 364-3577 Téléc. sans frais : 1 800 603-7758
Acklands Grainger *www.acklandsgrainger.com*	90, ch. Beaver Creek O. Richmond Hill (Ontario) L4B 1E7	Tél. : 905 731-5516 Sans frais : 1 866 248-8801 Téléc. : 905 731-2798 Courriel : contact@agi.ca
Dupont Personal Protection *www.personalprotection.dupont.com*	C.P. 2200 Streetsville Mississauga (Ontario) L5M 2H3	Tél. : 905 821-3300 Sans frais : 1 800 387-9326 Téléc. : 905 821-5110 Téléc. sans frais : 1 866 765-5357
Dutch Industries « Protect-Air Cab Filter » *www.dutchopeners.com* *www.hurontractor.com*	Huron Tractor 305, rue Main N. Exeter (Ontario) N0M 1S3	Tél. : 519 235-1115 Téléc. : 519 235-1939
Hamisco *www.hamisco.com*	3392, ch. Wonderland S. London (Ontario) N6L 1A8	Tél. : 519 652-9800 Sans frais : 1 800 668-9800 Téléc : 519 652-9661
Levitt-Safety (Eastern) Ltd. *www.levitt-safety.com*	2872 Bristol Circle Oakville (Ontario) L6H 5T5	Tél. : 905 829-3299 Sans frais : 1 888 453-8488 Téléc. : 905 829-2919
Mitt & Robe Co. Ltd. *www.mittrobe.ca*	751, rue Norfolk N. Simcoe (Ontario) N3Y 3R6	Tél. : 519 428-4050 Sans frais : 1 877 893-6565 Téléc. : 519 428-5142 Courriel : sales@mittrobe.ca
MSA Canada *www.msanet.com*	5535, av. Eglinton O., bur 222 Toronto (Ontario) M9C 5K5	Tél. : 416 620-4225 Sans frais : 1 800 MSA-2222 Téléc. : 905 238-4151
Plant Products Co. Ltd. *www.plantprod.com*	314, ch. Orenda Brampton (Ontario) L6T 1G1	Tél. : 905 793-7000 Sans frais : 1 800 387-2449 Téléc : 905 793-9157
Safety Express *www safetyexpress.com*	4190, cr. Sladeview, bur 1 et 2 Mississauga (Ontario) L5L 0A1	Tél. 905 608-0111 Sans frais : 1 800 465-3898 Téléc. : 905 608-0091 Courriel : info@safetyexpress.com
The St. George Company (fournisseur des casques Kasco) *www.thestgeorgeco.com*	20, rue Consolidated C.P. 430 Paris (Ontario) N3L 3T5	Tél. : 519 442-2046 Sans frais : 1 800 461-4299 Téléc. : 519 442-7191 Courriel : sales@thestgeorgeco.com

ANNEXE C. Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario

Les laboratoires ci-dessous sont accrédités pour effectuer les analyses de sol portant sur le pH, le pH tampon, le phosphore, le potassium, le magnésium et l'azote des nitrates dans les sols de l'Ontario.

Nom du laboratoire	Adresse	Téléphone/Télécopieur/Courriel	Personne-ressource
A & L Canada Laboratories Inc. *www.alcanada.com*	2136, ch. Jetstream London (Ontario) N5V 3P5	Tél. : 519 457-2575 Téléc. : 519 457-2664 Courriel : aginfo@alcanada.com	Greg Patterson Ian McLachlin
SGS Agri-Food Laboratories *www.agtest.com*	503, ch. Imperial, bur. 1 Guelph (Ontario) N1H 6T9	Tél. : 519 837-1600 Sans frais : 1 800 265-7175 Téléc. : 519 837-1242 Courriel : lab@agtest.com	Jack Legg Papken Bedirian
Brookside Laboratories, Inc. *www.blinc.com/*	308 South Main St. New Knoxville, Ohio USA 45871	Tél. : 419 753-2448 Téléc. : 419 753-2949 Courriel : jbrackman@blinc.com	Jackie Brackman Mark Flock
Exova Accutest Laboratory Exova Canada Inc *www.exova.ca*	146, ch. Colonnade, bur. 8 Ottawa (Ontario) K2E 7Y1	Tél. : 613 727-5692, poste 317 Téléc. : 613 727-5222 Courriel : lorna.wilson@exova.com	Lorna Wilson
FoReST Laboratory *http://lucas.lakeheadu.ca/forest/*	955, ch. Oliver, BB1005D Thunder Bay (Ontario) P7B 5E1	Tél. : 807 343-8639 Téléc. : 807 343-8116 Courriel . soilslab@lakeheadu.ca	Claire Riddell Joel Symonds
Université de Guelph Services de laboratoire *www.labservices.uoguelph.ca/units/soil-nutrient/*	Université de Guelph 95, ch. Stone O. C.P. 3650 Guelph (Ontario) N1H 8J7	Tél. : 519 767-6299 Téléc. : 519 767-6240 Courriel : aflinfo@uoguelph.ca	Nick Schrier
Stratford Agri Analysis *www stratfordagri.ca/*	1131, rue Erie C.P.760 Stratford (Ontario) N5A 6W1	Tél. : 519 273-4411 Sans frais : 1 800 323-9089 Téléc. : 519 273-2163 Courriel : info@stratfordagri.ca	Keith Lemp Mark Aikman

Il n'existe aucune accréditation officielle en Ontario relative à l'analyse des tissus végétaux, mais tous les laboratoires accrédités pour effectuer des analyses de sol font l'objet de contrôles des compétences dans l'analyse des tissus.

ANNEXE D. Services de diagnostic

Les échantillons destinés au diagnostic de maladies, à l'identification d'insectes ou de mauvaises herbes ou à la numération de nématodes ou du champignon *Verticillium* peuvent être expédiés à la :

Clinique de diagnostic phytosanitaire
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
95, ch. Stone O.
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Tél. : 519 767-6256
Téléc. : 519 767-6240
Courriel : pdc@lsd.uoguelph.ca

Tout échantillon doit être accompagné du paiement. Les formulaires nécessaires sont disponibles à *www.uoguelph.ca/pdc*.

Grille des tarifs

Pour se renseigner sur les prix des analyses, visiter le site *www.uoguelph.ca/pdc* ou appeler la Clinique de diagnostic phytosanitaire.

Comment prélever les échantillons destinés à la numération des nématodes

Sol

Quand prélever les échantillons

Les échantillons de sol et de racines peuvent être prélevés à tout moment de l'année, lorsque le sol n'est pas gelé. En Ontario, les niveaux de population des nématodes dans le sol sont généralement le plus élevés en mai et en juin puis, de nouveau, en septembre et en octobre.

Comment prélever les échantillons

Prélever les échantillons à l'aide d'une sonde tubulaire, d'un transplantoir ou d'une pelle à lame étroite. Prélever les échantillons de sol à une profondeur de 20-25 cm (8-10 po). Si le sol est nu, enlever une épaisseur de 2 cm (1 po) sur le dessus, avant de prélever les échantillons. Un échantillon doit réunir au moins 10 sous-échantillons qu'on mélange et dont on ne conserve que 1/2 à 1 L (1 chopine à 1 pinte). Aucun échantillon ne doit représenter plus de 2,5 ha (6,25 acres). Les sous-échantillons devraient être mélangés dans un seau propre ou un sac de plastique.

Schéma d'échantillonnage

Si la zone de prélèvement contient des plantes cultivées vivantes, faire les prélèvements dans le rang et au niveau de la zone des poils absorbants (pour les arbres, à la périphérie du feuillage).

Nombre de sous-échantillons

Selon la superficie totale échantillonnée :

500 m^2 (5400 pi^2)	10 sous-échantillons
500 m^2-0,5 ha (5400 pi^2-1,25 acre)	25 sous-échantillons
0,5-2,5 ha (1,25-6,25 acres)	50 sous-échantillons

Racines

Pour les petites plantes, échantillonner tout le système racinaire plus le sol qui y adhère. Pour les grosses plantes, il faut prélever de 10 à 20 g (½ à 1 oz) en poids frais dans la zone des poils absorbants.

Zones atteintes

Prélever des échantillons de sol et de racines en périphérie de la zone atteinte, là où les plants sont encore vivants. Dans la mesure du possible, prélever aussi dans le même champ des échantillons provenant de zones saines. Soumettre si possible des échantillons de racines et de sol provenant à la fois des zones atteintes et des zones saines dans le même champ.

Manipulation des échantillons

Échantillons de sol

Les placer dans des sacs de plastique dès que possible après le prélèvement.

Échantillons de racines

Les placer dans des sacs de plastique et les recouvrir de sol humide prélevé au même endroit.

Entreposage

Entreposer les échantillons à des températures de 5 à 10 °C (40-50 °F). Ne pas les exposer aux rayons du soleil ni à des températures extrêmement chaudes ou froides (congélation). Seuls les nématodes vivants peuvent être comptés. La numération sera précise dans la mesure où les échantillons auront été manipulés avec soin.

Plantes présentées pour identification ou diagnostic

Formulaires de demande d'analyse

On peut obtenir les formulaires nécessaires en s'adressant à un Centre de ressources du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. Prendre soin de bien remplir chacune des sections du formulaire. Dans l'espace prévu, dessiner les symptômes les plus évidents et la forme que prend la zone atteinte dans le champ. Il est important d'indiquer les cultures qui ont occupé cette zone pendant les trois dernières années et les pesticides qui ont été employés au cours de la dernière année.

Choisir un échantillon complet et représentatif montrant les premiers symptômes. Présenter un échantillon aussi complet que possible de la plante, y compris le système racinaire ou plusieurs plants montrant une gamme de symptômes. Si les symptômes sont étendus à tout le champ, prélever l'échantillon à un endroit où les dommages sont de gravité intermédiaire. Les matières complètement mortes sont habituellement inutiles à des fins de diagnostic.

Les spécimens de plantes présentés à des fins d'identification devraient comporter au moins une portion de 20-25 cm de la partie supérieure de la tige ainsi que des bourgeons latéraux, des feuilles, des fleurs ou des fruits dans un état qui permet de les identifier. Envelopper les plants dans du papier journal et les mettre dans un sac de plastique. Il faut placer le système racinaire dans un sac de plastique séparé, bien attaché, pour éviter son dessèchement et la contamination des feuilles par le sol. Ne pas ajouter d'eau, de façon à ne pas accélérer la décomposition durant le transport. Coussiner les spécimens et les emballer dans une boîte rigide pour éviter les dommages durant le transport. Éviter de laisser des spécimens exposés à des températures extrêmes dans un véhicule ou dans un endroit où ils pourraient se détériorer.

Envoi des échantillons

Les expédier le plus tôt possible, pourvu que ce soit en début de semaine, par courrier de première classe ou par messagerie, à la Clinique de diagnostic phytosanitaire.

Spécimens d'insectes présentés pour identification

Prélèvement des échantillons

Placer les cadavres d'insectes et araignées à corps dur dans des éprouvettes ou des boîtes en prenant soin d'entourer celles-ci de papier-mouchoir ou de coton hydrophile (ouate). Dans le cas des insectes à corps mou et des chenilles, les placer dans des éprouvettes contenant de l'alcool. Ne pas utiliser d'eau, car cela ferait pourrir le spécimen. Pour l'expédition, il ne faut pas fixer les insectes sur du papier au moyen de ruban gommé, ni les laisser libres dans une enveloppe.

En ce qui concerne les insectes vivants, les placer dans une boîte avec suffisamment de végétaux pour qu'ils puissent se nourrir pendant le transport. Ne pas oublier d'inscrire la mention « vivant » sur l'emballage.

UNIVERSITY of GUELPH
LABORATORY SERVICES

FORMULAIRE DE SOUMISSION D'ÉCHANTILLON

95 rue Stone ouest
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Tél: (519) 824-4120 ext. 57256
Fax: (519) 767-6240
Web: www.guelphlabservices.com

Laboratoire de diagnostic phytosanitaire

USAGE INTERNE SEULEMENT **LS Form: SubP01/04/03f** **Pg. 1 / 1**

Reçu: a:_____ **Date :** _____

Reçu le: ☐ **Post** ☐ **Messagerie** ☐ **En personne**
Échantillon LS: _____ **en** _____

Montant reçu: $_____ **Receipt #:**_____

Nom du requérant:			Nom du producteur (si différent du requérant):		
Nom de l'entreprise ou orgnisme:			Nom de l'entreprise ou orgnisme:		
Adresse:			Adresse:		
Ville:	Province:	Code postal:	Ville:	Province:	Code postal:
Téléphone: ( ) -	Fac-similé: ( )		Téléphone: ( ) -	Fac-similé: ( ) -	
Couriel:			Couriel:		

À moins d'avis contraire, le rapport et invoice ne sera remis qu'aur requérant.

Transmettre le rapport au: ☐ Requérant ☐ Producteur Rapport Format Requis: ☐ Fac-similé ☐ Couriel ☐ Poste

Facture au: ☐ Requérant ☐ Producteur Citation #: _____ Purchase Order / U of G G/L code:_____

Si vous soumettez un échantillon d'eau, s.v.p. répondre à la question suivante:
Est-ce que le but tu test que vous requérez est d'évaluer la qualité de l'eau pour des fins de consommation humaine? Oui Non
Date Signature

Services requis: ☐ Diagnostic ☐ Identification d'insecte ☐ Identification de plant ☐ Nématode à kyste du soya
☐ Dénombrement de nématodes ☐ Dénombrement de nematodes des racines ☐ Dénombrement de Verticillium du sol

Plante ou culture attaquée:			Cultivar/Variété:	# D'Identification:
			Provenance (i.e. serre, champ, verger, jardin, etc.):	
Superficie en culture:	% de plants effectés:	Apparition des symptômes: ☐ Jours ☐ Semaines ☐ Mois ☐ Années		Niveau de dommage: ☐ Sévère ☐ Modéré ☐ Léger
Histoire des cultures:			Culture à venir:	

Décrire le problème en détailes (i.e. symptômes, organes affectés, localisation du problème):

Pesticides et herbicides utilisés? S.V.P. spécifier le nom des produits e les dates d'application:

Commentaires et autres requêtes:

ANNEXE E. Spécialistes des cultures fruitières du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario

Spécialiste de l'agroforesterie	Todd Leuty	Tél. : 519 826-3215	todd.leuty@ontario.ca
Spécialiste de la pomiculture	Leslie Huffman	Tél. : 519-738-1256	leslie.huffman@ontario.ca
Spécialiste de la technologie d'application des pesticides	Jason Deveau	Tél. : 519 426-8934	jason.deveau@ontario.ca
Spécialiste de la culture des petits fruits	Pam Fisher	Tél. : 519 426-2238	pam.fisher@ontario.ca
Chargée de programme, protection des cultures	Denise Beaton	Tél. : 519 826-6594	denise.beaton@ontario.ca
Chargée de programme, entomologie des cultures horticoles	Hannah Fraser	Tél. : 905 562-1674	hannah.fraser@ontario.ca
Chargée de programme, qualité des produits maraîchers frais	Jennifer R. DeEll	Tél. : 519 426-1408	jennifer.deell@ontario.ca
Spécialiste de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures spéciales	Melanie Filotas	Tél. : 519 426-4434	melanie.filotas@ontario.ca
Spécialiste des systèmes de lutte intégrée contre les ennemis des cultures	Margaret Appleby	Tél. : 613 475-5850	margaret.appleby@ontario.ca
Coordinateur du programme des pesticides à usage limité	Jim Chaput	Tél. : 519 826-3539	jim.chaput@ontario.ca
Spécialiste en cultures de remplacement	Evan Elford	Tél. : 519 426-4509	evan.elford@ontario.ca
Chargée de programme, gestion des éléments nutritifs des cultures horticoles	Deanna Németh	Tél. : 905 562-1170	deanna.nemeth@ontario.ca
Chargé de programme, nutrition des cultures horticoles	Christoph Kessel	Tél. : 519 824-4120, poste 52480	christoph.kessel@ontario.ca
Phytopathologiste et chargé de programme, cultures horticoles	Michael Celetti	Tél. : 519 824-4120, poste 58910	michael.celetti@ontario.ca
Spécialiste de la lutte intégrée contre les ennemis des fruits à pépins	Kristy Grigg-McGuffin	Tél. . 519 426-4322	kristy.grigg-mcguffin@ontario.ca
Spécialiste de la gestion des sols	Anne Verhallen	Tél. : 519 674-1614	anne.verhallen@ontario.ca
Spécialiste de la lutte intégrée contre les ennemis des fruits tendres et du raisin	Wendy McFadden-Smith	Tél. : 905 562-3833	wendy.mcfadden-smith@ontario.ca
Spécialiste de la culture des fruits tendres et du raisin	Kathryn Carter	Tél. : 905 562-1639	kathryn.carter@ontario.ca
Spécialiste des cultures de remplacement	Jim Todd	Tél. : 519 426-3823	jim.todd@ontario.ca
Chargée de programme, lutte contre les mauvaises herbes — cultures horticoles	Kristen Callow	Tél. : 519 674-1335	kristen.callow@ontario.ca

On trouve une liste complète du personnel consultatif du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario sur le site du MAAARO à *www.ontario.ca/cultures*.

Centre d'information agricole

Offre à la grandeur de la province, au moyen d'un numéro sans frais, de l'information technique et commerciale aux entreprises agricoles, agroalimentaires et rurales.
1, ch. Stone O., Guelph (Ontario) N1G 4Y2
Tél. : 1 877 424-1300 Téléc. : 519 826-3442
Courriel : ag.info.omafra@ontario.ca

ANNEXE F. Coordonnées des bureaux régionaux du ministère de l'Environnement de l'Ontario

Région/Comté	Adresse	Téléphone/Télécopieur
Région du centre Toronto, Halton, Peel, York, Durham, Muskoka, Simcoe	5775, rue Yonge, 8e étage Toronto (Ontario) M2M 4J1	Tél. : 416 326-6700 Sans frais : 1 800 810-8048 Téléc. : 416 325-6345
Région du centre-ouest Haldimand, Norfolk, Niagara, Hamilton-Wentworth, Dufferin, Wellington, Waterloo, Brant	Éd. du gouv. de l'Ontario 119, rue King O., 12e étage Hamilton (Ontario) L8P 4Y7	Tél. : 905 521-7640 Sans frais : 1 800 668-4557 Téléc. : 905 521-7820
Région de l'est Frontenac, Hastings, Lennox et Addington, Prince Edward, Leeds et Grenville, Prescott et Russell, Stormont/Dundas et Glengarry, Haliburton, Peterborough, Kawartha Lakes, Northumberland, Renfrew, Ottawa, Lanark, district de Nipissing (canton d'Algonquin Sud)	1259, ch. Gardiners, bur. 3 C.P. 22032 Kingston (Ontario) K7M 8S5	Tél. : 613 549-4000 Sans frais : 1 800 267-0974 Téléc. : 613 548-6908
Région du sud-ouest Elgin, Middlesex, Oxford, Essex, Kent, Lambton, Bruce, Grey, Huron, Perth	733, ch. Exeter London (Ontario) N6E 1L3	Tél. : 519 873-5000 Sans frais : 1 800 265-7672 Téléc. : 519 873-5020
Région du nord (nord-est) Manitoulin, Nipissing, Parry Sound, Sudbury, Algoma Est, Timiskaming, Sault Ste. Marie	199, rue Larch, bur. 1201 Sudbury (Ontario) P3E 5P9	Tél. : 705 564-3237 Sans frais : 1 800 890-8516 Téléc. : 705 564-4180
Région du nord (nord-ouest) Algoma Ouest, Cochrane, Kenora, Rainy River, Timmins, Thunder Bay	435, rue James S., bur. 331 Thunder Bay (Ontario) P7E 6S7	Tél. : 807 475-1205 Sans frais : 1 800 875-7772 Téléc. : 807 475-1745
Direction de l'élaboration des normes	Section des pesticides 40, av. St. Clair O., 7e étage Toronto (Ontario) M4V 1L5	Tél. : 416 327-5519 Téléc. : 416 327-2936
Direction des autorisations	Autorisation des pesticides 2, av. St. Clair O., étage12A Toronto (Ontario) M4V 1L5	Tél. : 416 314-8001 Sans frais : 1 800 461-6290 Téléc. : 416 314-8452

ANNEXE G. Autres ressources

CENTRES DE RECHERCHES D'AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA

www.agr.gc.ca/index_f.php

Centre de recherches de l'Est sur les céréales et les oléagineux
960, av. Carling
Ottawa (Ontario) K1A 0C6
Tél. : 613 759-1858

Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles
2585, route de comté 20
Harrow (Ontario) N0R 1G0
Tél. : 519 738-2251

Centre de recherches du Sud sur la phytoprotection et les aliments
1391, rue Sandford
London (Ontario) N5V 4T3
Tél. : 519 457-1470

Ferme expérimentale de Vineland
4902, av. Victoria N.
Vineland (Ontario) L0R 2E0
Tél. : 905 562-4113

Ferme expérimentale de Delhi
C.P. 186, ch Schafer
Delhi (Ontario) N4B 2W9
Tél. : 519 582-1950

BUREAUX RÉGIONAUX (PHYTOPROTECTION) DE L'AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS

www.inspection.gc.ca/francais/tocf.shtml

Belleville
345, rue College E.
Belleville (Ontario) K8N 5S7
Tél. : 613 969-3333

Brantford
625, ch. Park N., bur. 6
Brantford (Ontario) N3T 5P9
Tél. . 519 753-3478

Hamilton
709, rue Main O., bur. 101
Hamilton (Ontario) L8S 1A2
Tél. : 905 572-2201

London
100, ch. Commissioners E., unité 19
London (Ontario) N5Z 4R3
Tél. : 519 691-1300

St. Catharines
395, rue Ontario, C.P. 19
St. Catharines (Ontario) L2N 7N6
Tél. : 905 937-8232

District d'Ottawa
38 ch. Auriga, pièce 8
Ottawa (Ontario) K2E 8A5
Tél. . 613 274-7374, p. 221

Toronto
1124, av. Finch O. pièce 2
Downsview (Ontario) M3J 2E2
Tél. : 416 665-5055

UNIVERSITÉ DE GUELPH

Campus principal
Guelph (Ontario) N1G 2W1
Tél. : 519 824-4120
www.uoguelph.ca

Campus d'Alfred
Alfred (Ontario) K0B 1A0
Tél. : 613 679-2218
Téléc. : 613 679-2423
www.alfredc.uoguelph.ca

Campus de Kemptville
Kemptville (Ontario) K0G 1J0
Tél. : 613 258-8336
Téléc. : 613 258-8384
www.kemptvillec.uoguelph.ca

Campus de Ridgetown
Ridgetown (Ontario) N0P 2C0
Tél. : 519 674-1500
www.ridgetownc.uoguelph.ca

Département de phytotechnie
www.plant.uoguelph.ca

Département de phytotechnie, Guelph
50, ch. Stone O
Guelph (Ontario) N1G 2W1
Tél. : 519 824-4120, p. 56083
Téléc. : 519 763-8933

Département de phytotechnie, Simcoe
1283, ch. Blueline, C.P. 587
Simcoe (Ontario) N3Y 4N5
Tél. : 519 426-7127
Téléc. : 519 426-1225

Département de phytotechnie, Vineland
4890, av. Victoria N., C.P. 7000
Vineland Station (Ontario) L0R 2E0
Tél. : 905 562-4141
Téléc. : 905 562-3413

Division des services de laboratoire
95, ch. Stone O., C.P. 3650
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Tél. : 519 767-6299
www.uoguelph.ca/labserv/

Contaminants organiques et pesticides à l'état de trace
Tél. : 519 767-6485

Clinique de diagnostic phytosanitaire
Tél. : 519 767-6256

CENTRE DE RECHERCHE ET D'INNOVATION DE VINELAND

4890, av. Victoria. N.
Vineland Station (Ontario)
L0R 2E0
Tél : 905 562-0320
Téléc. : 905 562-0084
www.vinelandresearch.com

ANNEXE H. Assurance-production

L'assurance-production couvre les pertes de production et les baisses de rendement causées par des risques assurés, incluant les conditions météorologiques défavorables, les maladies, les dommages causés par la faune et les infestations d'insectes. Selon le régime, la couverture d'assurance est basée sur le rendement, sur la valeur en dollars ou sur les pertes de superficie. Les producteurs peuvent choisir le type de couverture et le niveau de garantie qui répond le mieux à leurs besoins. Lorsqu'un producteur adhère à l'assurance-production, on lui garantit un niveau de production qui est fonction des rendements antérieurs et du niveau de garantie choisi. Une indemnité est payable si, en raison d'un risque assuré, le rendement de ses cultures est inférieur à sa production garantie.

En Ontario, c'est Agricorp qui administre l'assurance-production pour le compte du gouvernement de l'Ontario et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Plus de 16 000 producteurs et 2 millions d'hectares (5 millions d'acres) de terres cultivées sont assurés chaque année en Ontario.

L'assurance-production est l'un des programmes offerts dans le cadre de « Cultivons l'avenir ». Dans la plupart des régimes d'assurance-production, les producteurs paient 40 % de la prime totale et ils n'assument aucuns frais d'administration. Les gouvernements fédéral et provincial versent le solde de 60 %. Les frais d'administration du programme sont entièrement assumés par les deux paliers de gouvernement.

L'assurance-production est offerte à tout producteur agricole, propriétaire foncier et métayer de l'Ontario qui produit des cultures admissibles. Une protection est offerte pour environ 90 cultures commerciales pratiquées en Ontario dans les catégories suivantes :

- cultures fourragères;
- légumes de consommation;
- fruits;
- céréales et oléagineux;
- légumes de transformation;
- cultures de spécialité.

Pour plus d'information, s'adresser à Agricorp en semaine, de 7 h à 17 h, en appelant le 1 888-247-4999 ou visiter le site *www.agricorp.com*.

Agricorp
1, ch. Stone O.
C.P. 3660, succ. Central
Guelph (Ontario) N1H 8M4
Tél. : 1 888 247-4999
Téléscripteur : 1 877 275-1380
Téléc. : 519 826-4118
Courriel : contact@agricorp.com

Cultures couvertes par un programme d'assurance-production en Ontario

Cultures fruitières

- cerise acide et cerise douce
- fraise
- pêche et nectarine
- poire
- pomme (fruit et arbre)
- prune
- raisin (fruit et vigne)

Cultures légumières – Rendement moyen à la ferme ou production totale

- asperge
- betterave rouge de transformation
- brocoli
- carotte de transformation
- carotte de consommation
- céleri
- chou
- chou-fleur
- concombre de transformation
- courge musquée de transformation
- haricot de Lima de transformation
- haricot vert et haricot jaune de transformation
- laitue
- maïs sucré de transformation
- maïs sucré de consommation
- oignon (de semence, de repiquage, d'Espagne, jaune)
- panais
- petits pois de transformation
- piment banane et poivron
- pomme de terre de transformation
- pomme de terre de consommation
- rutabaga
- tomate de transformation
- tomate de consommation

Légumes de consommation — Perte de superficie

Légumes-racines (ail, betterave rouge, carotte, céleri-rave, échalote française, navet, oignon d'Espagne, oignon jaune, oignon vert, panais, patate douce, poireau, radis, rutabaga)

Légumes-feuilles (brocoli, broco-fleur, céleri, chou de Bruxelles, chou-fleur, chou de Chine, chou d'été, chou d'hiver, chou vert frisé, épinard, laitue, mesclun)

Légumes-fruits (aubergine, citrouille, concombre, cornichon, courge, melon, melon d'eau, piment, poivron, tomate, zucchini)

Autres légumes (gourgane, haricot jaune, haricot vert, maïs sucré, petits pois)

Cultures diverses

- arachides
- betterave à sucre
- blé d'automne (blé tendre blanc, blé blanc vitreux, blé tendre roux, blé roux vitreux et variétés biologiques correspondantes)
- blé de printemps
- canola
- céréales de printemps
- cultures fourragères
- épeautre d'automne biologique
- haricot blanc
- haricots colorés (noir, canneberge, rognon, japonais ou autre)
- lin
- maïs (grain, à ensilage, maïs biologique)
- maïs à éclater
- maïs de semence
- moutarde
- nouveau semis fourrager
- sarrasin
- seigle
- sorgho
- soya (tofu, natto et variétés biologiques correspondantes)
- tournesol
- triticale

Cultures de spécialité

- chanvre industriel
- miel
- tabac (noir, Burley, jaune)

ANNEXE I. Système international d'unités (SI)

Unités du SI

Unités de longueur

10 millimètres (mm)		1 centimètre (cm)
100 centimètres (cm)		1 mètre (m)
1 000 mètres	=	1 kilomètre (km)

Unités de surface

100 m x 100 m = 10 000 m^2		1 hectare (ha)
100 ha	=	1 kilomètre carré (km^2)

Unités de volume

Liquides

1 000 millilitres (mL)		1 litre (L)
100 L		1 hectolitre (hL)

Solides

1 000 millimètres cubes (mm^3)		1 centimètre cube (cm^3)
1 000 000 cm^3	=	1 mètre cube (m^3)

Équivalences poids-volume (pour l'eau)

(1,00 kg) 1 000 grammes		1 litre (1,00 L)
(0,5 kg) 500 g		500 mL (0,5 L)
(0,1 kg) 100 g		100 mL (0,1 L)
(0,01 kg) 10 g		10 mL (0,01 L)
(0,001 kg) 1 g	=	1 mL (0,001 L)

Unités de poids

1 000 milligrammes (mg)		1 gramme (g)
1 000 g		1 kilogramme (kg)
1 000 kg		1 tonne (t)
1 mg/kg	=	1 partie par million (ppm)

Équivalences solides-liquides

1 cm^3		1 mL
1 m^3	=	1 000 L

Conversions utiles

5 mL		1 cuil. à thé
15 mL		1 cuil. à table
28,5 mL	=	1 once liquide (imp.)

Facteurs de conversion utiles

Du SI au système impérial ou américain (approx.)

litres à l'hectare x 0,09		gallons à l'acre (imp.)
litres à l'hectare x 0,11		gallons à l'acre (US)
litres à l'hectare x 0,36		pintes à l'acre (imp.)
litres à l'hectare x 0,43		pintes à l'acre (US)
litres à l'hectare x 0,71		chopines à l'acre (imp.)
litres à l'hectare x 0,86		chopines à l'acre (US)
millilitres à l'hectare x 0,014		onces liquides à l'acre (US)
grammes à l'hectare x 0,014		onces à l'acre
kilogrammes à l'hectare x 0,89	=	livres à l'acre
tonnes à l'hectare x 0,45	=	tonnes à l'acre

Du système impérial ou américain au SI (approx.)

gallons à l'acre (imp.) x 11,23	litres à l'hectare (L/ha)
gallons à l'acre (US) x 9,35	litres à l'hectare (L/ha)
pintes à l'acre (imp.) x 2,8	litres à l'hectare (L/ha)
pintes à l'acre (US) x 2,34	litres à l'hectare (L/ha)
chopines à l'acre (imp.) x 1,4	litres à l'hectare (L/ha)
chopines à l'acre (US) x 1,17	litres à l'hectare (L/ha)
onces liquides à l'acre (imp.) x 70	millilitres à l'hectare (mL/ha)
onces liquides à l'acre (US) x 73	millilitres à l'hectare (mL/ha)
tonnes à l'acre x 2,24	tonnes à l'hectare (t/ha)
livres à l'acre x 1,12	kilogrammes à l'hectare (kg/ha)
livres à l'acre x 0,45	kilogrammes à l'acre (kg/acre)
onces à l'acre x 70 =	grammes à l'hectare (g/ha)

Équivalences liquides

litres/hectare		**gallons/acre (approx.)**	
		Impérial	US
50		4,45	5,35
100		8,9	10,7
150		13,53	16,05
200		17,8	21,4
250		22,25	26,75
300	=	26,7	32,1

Facteurs de conversion utiles (suite)

Équivalences de poids

grammes/hectare		onces/acre
100	=	1 1/2
200	=	3
300	=	4 1/4
500	=	7
700	=	10
kilogrammes/hectare		**livres/acre**
1,10	=	1
1,50	=	1 1/4
2,00	=	1 3/4
2,50	=	2 1/4
3,25	=	3
4,00	=	3 1/2
5,00	=	4 1/2
6,00	=	5 1/4
7,50	=	6 3/4
9,00	=	8
11,00	=	10
13,00	=	11 1/2
15,0	=	13 1/2

Facteurs de conversion utiles
litres à l'hectare × 0,4 = litres à l'acre
kilogrammes à l'hectare × 0,4 = kilogrammes à l'acre

Tables de conversion — Du SI au système impérial

Longueur

1 millimètre (mm)	=	0,04 pouce
1 centimètre (cm)	=	0,4 pouce
1 mètre (m)	=	39,4 pouces
1 mètre (m)	=	3,28 pieds
1 mètre (m)	=	1,09 verge
1 kilomètre (km)	=	0,62 mille

Surface

1 centimètre carré (cm^2)	=	0,16 pouce carré
1 mètre carré (m^2)	=	10,77 pieds carrés
1 mètre carré (m^2)	=	1,2 verge carrée
1 kilomètre carré (km^2)	=	0,39 mille carré
1 hectare (ha)	=	107 636 pieds carrés
1 hectare (ha)	=	2,5 acres

Volume (liquides)

1 millilitre (mL)	=	0,035 once liquide (imp.)
1 litre (L)	=	1,76 chopine (imp.)
1 litre (L)	=	0,88 pinte (imp.)
1 litre (L)	=	0,22 gallon (imp.)
1 litre (L)	=	0,26 gallon (US)

Volume (solides)

1 centimètre cube (cm^3)	=	0,061 pouce cube
1 mètre cube (m^3)	=	1,31 verge cube
1 mètre cube (m^3)	=	35,31 pieds cubes
1 000 mètres cubes (m^3)	=	0,81 acre-pied
1 hectolitre (hL)	=	2,8 boisseaux

Poids

1 gramme (g)	=	0,035 once
1 kilogramme (kg)	=	2,21 livres
1 tonne (t)	=	1,1 tonne (imp.)
1 tonne (t)	=	2 205 livres

Pression

1 kilopascal (kPa)	=	0,15 livre/po^2

Vitesse

1 mètre à la seconde	=	3,28 pieds à la seconde
1 mètre à la seconde	=	2,24 milles à l'heure
1 kilomètre à l'heure	=	0,62 mille à l'heure

Température

°F	=	(°C × 9/5) + 32

Tables de conversion — Du système impérial au SI

Longueur

1 pouce		2,54 cm
1 pied		0,3 m
1 verge		0,91 m
1 mille	=	1,61 km

Surface

1 pied carré		0,09 m^2
1 verge carrée		0,84 m^2
1 acre	=	0,4 ha

Volume (liquides)

1 once liquide (imp.)		28,41 mL
1 chopine (imp.)		0,57 L
1 gallon (imp.)		4,55 L
1 gallon (US)	=	3,79 L

Volume (solides)

1 verge cube		0,76 m^3
1 boisseau	=	36,37 L

Poids

1 once		28,35 g
1 livre		453,6 g
1 tonne imp.	=	0,91 tonne

Pression

1 livre au pouce carré	=	6,90 kPa

Température

°C	=	(°F – 32) × 5/9

Abréviations

%	= pourcent (en poids)	L	= Litre
cm	= centimètre	m	= mètre
cm^2	= centimètre carré	mL	= millilitre
g	= gramme	mm	= millimètre
ha	= hectare	m^2	= mètre carré
m.a.	= matière active	m/s	= mètre à la seconde
kg	= kilogramme	p. ex.	= par exemple
km/h	= kilomètre à l'heure	t	= tonne
kPa	= kilopascal		

TEMPÉRATURE

Pour calculer une valeur précise, utiliser une des formules suivantes :
De Farenheit à Celsius : soustraire 32, et multiplier par 5/9.
De Celsius à Farenheit : multiplier par 9/5 et ajouter 32

Registre des pulvérisations

N° du champ ou culture	Date	Produit utilisé	Dose ou quantité	Conditions atmosphériques et état du sol

Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par un pesticide

Si un pesticide fait l'objet d'un déversement important, d'un vol ou d'un incendie, le signaler au ministère de l'Environnement au **1 800 268-6060.**

En cas d'empoisonnement par un pesticide ou de blessures causées par un pesticide, appeler le **Centre antipoisons** :

Toronto	1 800 268-9017
Malentendants (ATS)	1 877 750-2233

PRÉVENTION DES ACCIDENTS

- **Lire l'étiquette.** Prendre toutes les précautions recommandées sur l'étiquette. Lire les consignes de premiers soins sur l'étiquette AVANT de manipuler le pesticide.
- **Mettre quelqu'un au courant** des produits qu'on s'apprête à employer et de l'endroit où l'on se trouvera.
- **Garder en dossier les étiquettes et fiches signalétiques des produits employés.** S'assurer que tout le monde sait où trouver ce dossier en cas d'urgence.
- **Afficher les numéros d'urgence près de tous les téléphones.**
- **Garder à portée de la main de l'eau claire, des essuie-tout, des gants de rechange et des survêtements propres** pour le cas où l'on répandrait du produit sur soi.

Si l'on croit qu'une personne ayant manipulé un pesticide présente des symptômes d'empoisonnement ou blessures causés par ce pesticide, intervenir immédiatement.

MESURES À PRENDRE EN CAS D'ACCIDENT OU D'EMPOISONNEMENT

- En premier lieu, se protéger soi-même.
- Soustraire la victime à l'exposition au pesticide en la déplaçant hors des lieux contaminés.
- Réunir les quatre données essentielles : nom du produit, quantité, voie d'entrée et durée d'exposition.
- Appeler l'ambulance ou le Centre antipoisons.
- Commencer à donner les premiers soins en sachant que ceux-ci ne sauraient remplacer des soins médicaux.
- **Fournir sur place au personnel affecté aux urgences ou apporter avec soi à l'hôpital l'étiquette, la fiche signalétique ou le contenant.** Ne pas transporter de contenants de pesticide dans la cabine du véhicule réservée aux passagers.

PREMIERS SOINS

Si un pesticide entre en contact avec la peau :

- enlever tous les vêtements contaminés; laver la peau à fond à l'eau tiède, avec beaucoup d'eau et de savon;
- bien assécher la peau et la recouvrir de vêtements ou d'autres tissus propres.

Si un pesticide entre en contact avec les yeux :

- maintenir les paupières écartées et laver les yeux à l'eau claire sous le robinet pendant au moins 15 minutes.

Si un pesticide a été inhalé :

- déplacer la victime à l'air frais et desserrer ses vêtements;
- administrer la respiration artificielle si la personne a cessé de respirer.

Prendre garde de ne pas respirer l'air expiré par la victime, sous peine de s'empoisonner à son tour.

Si un pesticide a été ingéré :

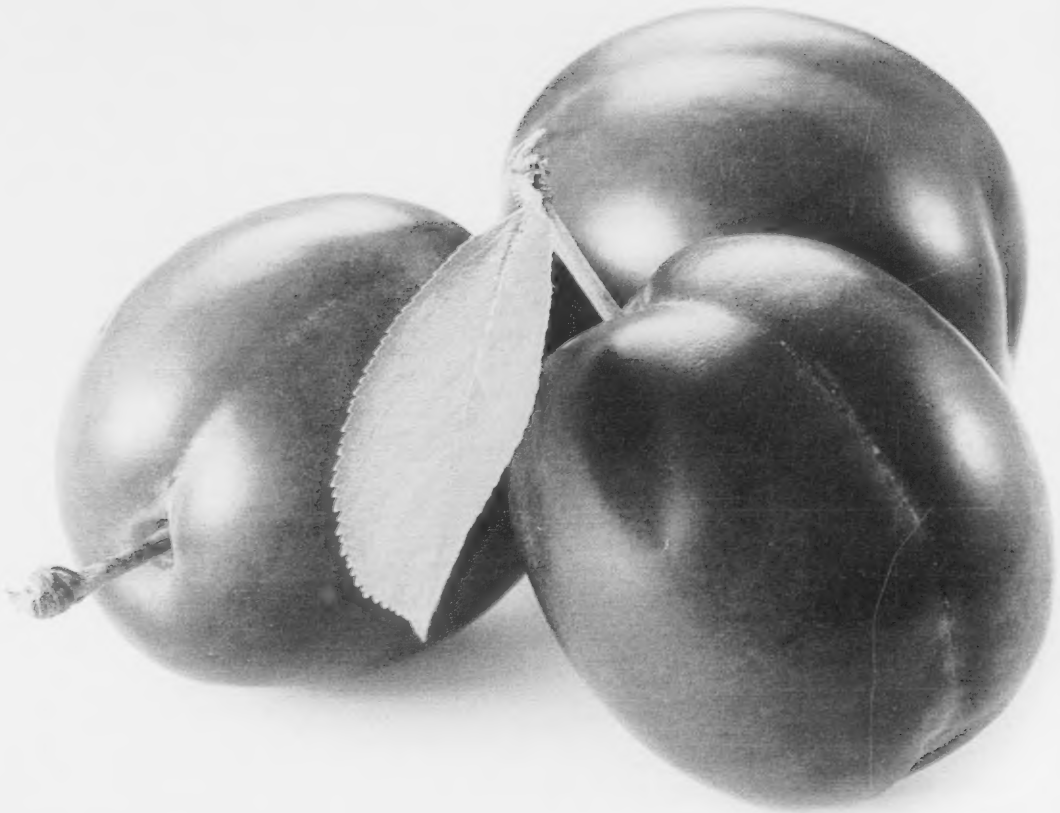
- **appeler IMMÉDIATEMENT le Centre antipoisons.**

Les numéros de téléphone d'urgence figurent au début de chaque annuaire de téléphone Bell.

Pour obtenir des exemplaires de cette publication ou de toute autre publication du MAAARO, on peut faire la commande :

- en ligne à l'adresse www.serviceontario.ca/publications
- par téléphone, au centre ServiceOntario, du lundi au vendredi, entre 8 h 30 et 17 h 00 HE :
  416 326-5300
  1 800 668-9938, sans frais partout au Canada
  1 800 268-7095 (ATS), sans frais en Ontario
- en personne, à un centre ServiceOntario partout en Ontario

Publié par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales
Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2012
Toronto, Canada
ISSN 1927-8608 RV 02-12-0,5M



www.ontario.ca/cultures

Ontario